



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA INDUSTRIAL**

TEMA:

**“MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD MEDIANTE
HERRAMIENTAS ORGANIZATIVAS Y DE GESTIÓN EN EL ÁREA DE
TEJIDO CIRCULAR DE LA EMPRESA INDUTEXMA ”**

AUTOR: LUIS ALEXANDER HERRERA HERRERA

DIRECTOR: M.Sc. CARLOS ALBERTO MACHADO ORGES

IBARRA – ECUADOR

2019



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO	
CÉDULA DE IDENTIDAD	0401366976
APELLIDOS Y NOMBRES	HERRERA HERRERA LUIS ALEXANDER
DIRECCIÓN	IBARRA, JOSE TOBAR SUBIA
EMAIL	laherrerah@utn.edu.ec
TELÉFONO FIJO	022 133080
TELÉFONO MÓVIL	0983598249
DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO	“Mejoramiento de la productividad mediante herramientas organizativas y de gestión en el área de tejido circular de la empresa Indutexma”
AUTOR	HERRERA HERRERA LUIS ALEXANDER
FECHA	
PROGRAMA	PRE-GRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA	INGENIERA INDUSTRIAL
ASESOR/DIRECTOR	Ms. C. CARLOS ALBERTO MACHADO ORGES

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Luis Alexander Herrera Herrera, con cédula de identidad Nro. 040136697-6, en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en forma digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

3. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

EL AUTOR:

Firma



Nombre: Luis Alexander Herrera Herrera

C.I. 040136697-6

Fecha: Ibarra, a los 8 días del mes de enero de 2019



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR
DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Yo, Luis Alexander Herrera Herrera, con cédula de identidad nro. 040136697-6, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la ley de propiedad intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominado: MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD MEDIANTE HERRAMIENTAS ORGANIZATIVAS Y DE GESTIÓN EN EL ÁREA DE TEJIDO CIRCULAR DE LA EMPRESA INDUTEXMA, que ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniera Industrial en la Universidad Técnica del Norte, quedando la universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Firma _____

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Luis Alexander Herrera Herrera", is written over a horizontal line.

Nombre: Luis Alexander Herrera Herrera

C.I. 040136697-6

Fecha: Ibarra, a los 8 días del mes de enero de 2019



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DECLARACIÓN

DECLARACIÓN

Yo, Luis Alexander Herrera Herrera, con cédula de identidad Nro. 040136697-6, declaro bajo juramento que el trabajo de grado: MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD MEDIANTE HERRAMIENTAS ORGANIZATIVAS Y DE GESTIÓN EN EL ÁREA DE TEJIDO CIRCULAR DE LA EMPRESA INDUTEXMA, corresponde a mi autoría y que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento. Además, a través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Universidad Técnica del Norte, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

Firma _____

Nombre: Luis Alexander Herrera Herrera

C.I. 040136697-6

Fecha: Ibarra, a los 8 días del mes de enero de 2019



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL CERTIFICACIÓN

CERTIFICACIÓN

Ingeniero M.Sc. CARLOS ALBERTO MACHADO ORGES director de trabajo de grado desarrollado por el señor estudiante Luis Alexander Herrera Herrera.

CERTIFICA

Que, el proyecto de trabajo de grado titulado MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD MEDIANTE HERRAMIENTAS ORGANIZATIVAS Y DE GESTIÓN EN EL ÁREA DE TEJIDO CIRCULAR DE LA EMPRESA INDUTEXMA, ha sido elaborada en su totalidad por el señor estudiante **Luis Alexander Herrera Herrera** bajo mi dirección, para la obtención del título **de Ingeniero Industrial**. Luego de ser revisada, considerando que se encuentra concluido y cumple con las exigencias y requisitos académicos de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, carrera de Ingeniería Industrial, autoriza su presentación y defensa para que pueda ser juzgado por el tribunal correspondiente.

Ibarra, a los 8 días del mes de enero de 2019

M.Sc. CARLOS ALBERTO MACHADO ORGES
DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

DEDICATORIA

A:

A Dios.

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi madre

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mi padre

Por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

A todas las personas

Mi novia, tías, amigos, Que de alguna u otra manera me ayudaron y colaboraron para lograr esta meta en mi vida



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

AGRADECIMIENTO

A:

Yo agradezco primeramente a mis padres que han dado todo el esfuerzo para que yo ahora este culminando esta etapa de mi vida y darles las gracias por apoyarme en todos los momentos difícil de mi vida, ellos siempre han estado junto a mí y gracias a ellos soy lo que ahora soy y con el esfuerzo de ellos y mi esfuerzo ahora puedo ser un gran profesional y será un gran orgullo para ellos y para todos los que confiaron en mí

RESUMEN

La siguiente tesis es el desarrollo de una mejora de la productividad mediante herramientas organizativas y de gestión en el área de tejido circular de la empresa Indutexma, dedicada a la compra y venta de hilos de acrílico, producción y comercialización de tejidos de punto. Por lo tanto, la tesis esta soportada en el diagnóstico y proyección de la organización del trabajo como base para el incremento de la productividad.

Como punto de partida se describe la problemática que presenta la empresa determinando los objetivos que se desea alcanzar y el motivo por el que se hace necesaria la mejora en la empresa Indutexma.

Para conseguir los objetivos planteados se definen los conceptos y factores que intervienen en el proceso productivo de la organización, además de proporcionar un enfoque amplio en cuanto a los indicadores de gestión para la medición de eficiencia y eficacia, y de esta manera inmiscuirse en los aspectos de gestión para determinar las herramientas organizativas en cuanto a los procesos de la empresa, basándose en la distribución correcta de la planta y la toma de tiempos en el proceso productivo.

Para el desarrollo del presente documento se aplica la descripción, metodología y técnicas, necesarias para realizar el diagnóstico del estado actual dentro del área de tejido circular a través del uso de herramientas de gestión, que ayudo a determinar el problema, para ello se realizó revisiones bibliográficas de libros, revistas, entrevistas, encuestas entre otros., tomando las partes necesarias para sustentar el análisis de la situación actual, así como la toma de datos en campo para los tiempos de producción, y verificar los niveles de eficacia del operador como de la maquinaria.

La propuesta de mejora plantea una reducción en el tiempo estándar del proceso productivo de telas, para la cual se establece una propuesta de implementación en la climatización y control de temperatura en el área de tejido circular, basado en el incremento en la norma de rendimiento mejorando el clima laboral del trabajador, lo que hará que se reduzca el tiempo de paros que dependen del trabajador

Como punto final se realiza el análisis de los resultados obtenidos donde se realiza la comparación de la norma de rendimiento actual y la mejora establecida por ASHRAE (Sociedad Americana de Aire Acondicionado y Calefacción), 2003) con lo cual se establece las recomendaciones y las conclusiones del trabajo de investigación.

Palabras clave: Producción, Norma de rendimiento, Proceso productivo.

ABSTRACT

The following thesis is the development of an improvement of productivity through organizational and management tools in the area of circular fabric Indutexma company, dedicated to the purchase and sale of acrylic yarns, production and marketing of knitwear. Therefore, the thesis is supported in the diagnosis and projection of work organization as a basis for increasing productivity.

As a starting point, the problem presented by the company is described, determining the objectives to be achieved and the reason why the improvement in the Indutexma company is necessary.

To achieve the objectives set, the concepts and factors that intervene in the production process of the organization are defined, as well as providing a broad approach in terms of management indicators for the measurement of efficiency and effectiveness, and thus to interfere in the aspects of management to determine the organizational tools in terms of the processes of the company, based on the correct distribution of the plant and the taking of time in the production process.

For the development of this document, the description, methodology and techniques necessary to diagnose the current state within the area of circular tissue are applied through the use of management tools, which helped to determine the problem. bibliographies of books, magazines, interviews, surveys among others., taking the necessary parts to support the analysis of the current situation, as well as taking data in the field for production times, and verifying the levels of effectiveness of the operator as the machinery.

The proposal of improvement proposes a reduction in the standard time of the production process of fabrics, for which a proposal of implementation is established in the air conditioning and temperature control in the circular knitting area, based on the increase in the performance standard improving the working environment of the worker, which will reduce the time of work stoppages that depend on the worker

The final point is the analysis of the results obtained where the comparison of the current performance standard and the improvement established by ASHRAE (American Society of Air Conditioning and Heating), 2003 is made, which establishes the recommendations and conclusions of the research work.

Key words: Production, Performance standard, Production process.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Páginas

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	ii
DECLARACIÓN	v
CERTIFICACIÓN	vi
DEDICATORIA	vii
AGRADECIMIENTO	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
ÍNDICE DE CONTENIDOS	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
INDICE DE FIGURAS	xv
CAPÍTULO 1	1
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2. JUSTIFICACIÓN	2
1.3. OBJETIVOS	3
1.3.1.OBJETIVO GENERAL	3
1.3.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.4. ALCANCE	3
CAPÍTULO 2	4
2. MARCO TEÓRICO	4
2.1. PRODUCTIVIDAD	4
2.1.1.DEFINICIÓN DE PRODUCTIVIDAD	4
2.1.2.FACTORES QUE AFECTAN A LA PRODUCTIVIDAD	5
2.2.1. INDICADORES DE GESTIÓN	5
2.2.2.TIPOS DE INDICADORES DE GESTIÓN	6

2.2.2.1. Eficiencia	6
2.2.2.2. Eficacia	7
2.2.3.MEDICIÓN DE PRODUCTIVIDAD	7
2.2.4.INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD	8
2.2.5.MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD	9
2.3. DEFINICIÓN DE GESTIÓN	10
2.4. HERRAMIENTAS ORGANIZATIVAS Y DE GESTIÓN	10
2.4.1 INTRODUCCIÓN HERRAMIENTAS ORGANIZATIVAS Y DE GESTIÓN	10
2.4.2 DEFINICIÓN GESTIÓN DEL DESEMPEÑO	10
2.4.3 BENEFICIOS DE LA GESTIÓN DESEMPEÑO	11
2.4.4 MAPEO DE PROCESOS	12
2.4.5 CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS	13
2.4.6 DOCUMENTACIÓN DE PROCESOS	14
2.4.7 JERARQUÍA DE PROCESOS	14
2.4.8 CONTROL DE PROCESOS	15
2.4.9 MEJORA CONTINUA DE PROCESOS	15
2.5 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA	16
2.6 DIAGRAMAS	16
2.6.2 DIAGRAMA DE FLUJO	16
2.1.1.DIAGRAMA CAUSA-EFECTO ISHIKAWA	19
2.2. ESTUDIO DE TIEMPO	19
2.2.1. HERRAMIENTAS PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS	19
2.2.2. TIEMPO OBSERVADO	20
2.2.3. TIEMPO ESTÁNDAR	20
CAPÍTULO 3	22
3. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL AREA EN LA EMPRESA “INDUTEXMA”	22
3.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA “INDUTEXMA”	22
3.1.1.RESEÑA HISTÓRICA.....	22
3.1.2.DATOS GENERALES DE LA EMPRESA	23
3.1.3.UBICACIÓN	24

3.1.4.CADENA DE VALOR	24
3.1.5.DESCRIPCIÓN DE PROCESOS	26
3.2. SITUACIÓN INICIAL DE LA EMPRESA “INDUTEXMA”	34
3.2.1.ANÁLISIS FODA.....	34
3.2.2.ANÁLISIS DE POSICIÓN DAFO.....	36
3.2.3.POSICIÓN ESTRATÉGICA ACTUAL DE LA EMPRESA.....	39
3.2.4.DIAGRAMA DE ISHIKAWA	40
3.2.5.LAYOUT ÁREA DE TEJIDO CIRCULAR	40
2.1. ANALISIS DE PAROS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN.....	42
2.1.1.TIEMPO DE PAROS POR MÁQUINA	46
2.1.2.HORAS DE TRABAJO Y PAROS DE MÁQUINAS AL AÑO 2017	48
3.3.3 INDICE DEL CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE PRODUCCIÓN POR TURNO DEL AÑO 2017	49
3.3.4 EFICIENCIA POR OPERADOR	51
3.3.6 NORMA DE RENDIMIENTO.....	54
3.3.7 MEDICIONES DE TEMPERATURA	55
CAPÍTULO 4	58
4. PROPUESTAS DE MEJORA PARA REDUCIR EL TIEMPO ESTÁNDAR EN EL PROCESO PRODUCTIVO.....	58
4.1. MEJORA EN LA CLIMATIZACIÓN Y CONTROL DE TEMPERATURA EN EL ÁREA DE TEJIDO CIRCULAR.....	58
4.2. INCREMENTO EN LAS NORMAS DE RENDIMIENTO, MEJORANDO EL AMBIENTE LABORAL DEL TRABAJADOR.....	59
4.2.1.CÁLCULO DE NORMA DE RENDIMIENTO PROPUESTO (ASHRAE) 59	
4.3. REDUCCIÓN DEL TIEMPO EN LOS PAROS QUE DEPENDEN DEL TRABAJADOR.....	60
4.3.1.REDUCCIÓN DE TIEMPOS DE PARO QUE DEPENDEN DEL TRABAJADOR POR GRUPO DE MÁQUINAS	60
4.3.2.REDUCCIÓN DE TIEMPOS DE PARO QUE DEPENDEN DEL TRABAJADOR	61
4.3.3.ÍNDICE DE CUMPLIMIENTO PROPUESTO	62
CAPITULO 5	63
5. PROYECCION DE PRODUCTIVIDAD Y COMPARATIVA DE RESULTADOS	

5.1. COMPARATIVA DE RESULTADOS EN LA NORMA DE RENDIMIENTO	63
5.2. PORCENTAJE DE MEJORA DEL TIEMPO NO PRODUCTIVO.....	64
5.3. MEJORA DEL INDICE DE CUMPLIMIENTO	65
CONCLUSIONES.....	66
RECOMENDACIONES	68
BIBLIOGRAFÍA	69
ANEXOS	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Simbología ANSI	18
Tabla 2 Descripción de actividades flujograma	31
Tabla 3 Análisis FODA	35
Tabla 4 Análisis de la situación Interna.....	36
Tabla 5 Análisis de la situación Externa	38
Tabla 6 Paros en el proceso productivo	43
Tabla 7. Máquinas con mayor tiempo de paros	48
Tabla 8 Horas al año trabajadas por máquina.....	49
Tabla 9 Índice de cumplimiento por turno	50
Tabla 10 Eficiencia por operador	51
Tabla 11 Matriz ABC	53
Tabla 12 Norma de rendimiento	54
Tabla 13. Datos obtenidos de la temperatura a las 10:00 am	56
Tabla 14. Datos obtenidos de la temperatura a las 16:00	56
Tabla 15 Cálculo de norma de rendimiento propuesto ASHRAE.....	59
Tabla 16. Reducción de tiempos de paro que dependen del trabajador por grupo de máquinas.....	60
Tabla 17 Reducción de tiempos de paro que dependen del trabajador	61
Tabla 18 Índice de cumplimiento propuesto	62
Tabla 19 Comparativa de resultados en la norma de rendimiento	63

Tabla 20 Porcentaje de mejora en las horas de tiempo no productivo	65
Tabla 21 Mejora del índice de cumplimiento	65

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Mapa de Procesos.....	13
Figura 2 Jerarquía de procesos	14
Figura 3 Ubicación de la Fábrica.....	24
Figura 4 Cadena de Valor.....	25
Figura 5 Mapa de procesos.....	27
Figura 6 Flujograma funcional de Indutexma.	30
Figura 7 Estructura Organizacional.....	33
Figura 8 Posición estratégica Actual	40
Figura 9 Diagrama de Ishikawa.....	41
Figura 10 Distribución de Planta Actual	42
Figura 11 Porcentaje de paros	44
Figura 12 Tiempo de paros por máquina.....	47
Figura 13 Índice de cumplimiento por turno	51

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

1.1.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

“Actualmente el Ecuador está cerrando brechas de productividad: La productividad relativa de Ecuador frente a Estados Unidos pasó de 19% en 2006 a 26% en 2015. En promedio, la región deterioró su productividad relativa en 0,8 puntos en el mismo período” (MIPRO, 2016). En los últimos años la productividad de EEUU ha decaído por problemas económicos poniendo a nuestro país en una posición ventajosa, pero no lo suficientemente para llegar al nivel competitivo de países desarrollados como este.

“La industria textil se establece como un sector dinámico debido a que en 2014 registra un crecimiento de 4,30% respecto al año anterior y representa el 0,9% del PIB nacional y el 7,24% del PIB manufacturero” (EKOS, 2015). Aportando en gran medida al crecimiento del sector industrial en un promedio del 7% y el mejoramiento del nivel de competitividad del Ecuador en 16 puntos a nivel mundial. El aporte podría ser más significativo debido a que el MIPRO incentiva a las empresas a desarrollar, capacitación y especialización de mano de obra calificada que eleven el nivel de producción, proporcionando un mayor valor agregado y tengan una certificación de calidad”, además de un programa de mejoramiento continuo que ya ha dado resultados visibles el cual ha permitido certificar con normas ISO a 124 empresas. (MIPRO R. P., 2018)

Indutexma Textiles, es una empresa ecuatoriana creada hace más de 45 años, que tiene como actividad principal la producción, almacenamiento y distribución de tela según el requerimiento del cliente. La gran demanda de producción a la que está sujeta la planta ha dado lugar a un gran problema en atrasos en la entrega de pedidos, a causa de el microclima laboral que hacen que pierda credibilidad con sus clientes

Las causas potenciales de este problema vienen dadas por: mala gestión de inventarios, no existir normas de trabajo, deficiente organización métodos de trabajo, deficiente organización de puestos de trabajo dentro del área.

1.2.JUSTIFICACIÓN

La presente investigación traerá consigo la propuesta de incremento de la productividad en el área de tejido circular, utilizando herramientas de ingeniería que permitirán resolver problemas para un mejor flujo del proceso y optimizando el desempeño del área a corto y largo plazo, poniendo a consideración en las demás áreas su futura implantación.

Los beneficiarios de este proyecto serán los empresarios que tendrán mayores beneficios económicos, los trabajadores con incentivos salariales y sobre todo los clientes satisfechos por los pedidos entregados a tiempo, además permitirá disponer de un conjunto de indicadores confiables y oportunos para medir el desempeño de la eficiencia. Sirviendo así de modelo para otras industrias del sector, además de servir como guía de estudio para futuras investigaciones.

(Senplades, Plan Nacional de Desarrollo. "Toda una Vida", 2017) menciona:

El Plan Nacional de Desarrollo. “Toda una Vida” que “para lograr los objetivos de incrementar la productividad es necesario la vinculación del sector educativo y académico con los procesos de desarrollo que dan lugar a la investigación e innovación para ser más competitivo y productivo, junto con la profesionalización de la población y apoyando la inversión en mecanización, industrialización e infraestructura productiva, incentivando la reactivación de la industria nacional y posibles alianzas público-privadas”

La Agenda Zonal 1 Norte, hace referencia a la transformación productiva que trae consigo la necesidad de retomar la gestión económica, productiva e industrial fortaleciendo las capacidades de la población, además de la diversificación productiva incentivando nuevas y mejores formas de producción priorizando el mejoramiento de la productividad con sustentabilidad ambiental e inclusión social. (Senplades, Agenda Zonal 1 Norte, 2013)

El Ecuador dentro de su PNBV, 2013 señala que “el desarrollo sostenido de las fuerzas productivas, dentro de un marco normativo que coadyuve a la (re)distribución de los factores de producción y de la riqueza, debería ser enfocado de manera que el incremento de la eficiencia sea progresivo en base a la satisfacción de las necesidades y hacia la generación de un aumento de la productividad”. (Senplades, 2013).

1.3.OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Incrementar la productividad a través de la organización del trabajo dentro de área de tejido circular en la empresa Indutexma.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer el fundamento teórico requerido para el desarrollo de la investigación.
- Diagnosticar el estado actual dentro del área de tejido circular mediante herramientas que permitan detectar problemas que afectan la producción.
- Diseño de una propuesta para incrementar la productividad a través de la organización del trabajo
- Proyección de la productividad a obtener con la propuesta y comparación de resultados.

1.4. ALCANCE

El presente estudio propone el incremento de productividad dentro del área de tejido circular en la empresa Indutexma; utilizando la organización del trabajo, con el fin de traer soluciones factibles.

CAPÍTULO 2

2. MARCO TEÓRICO

2.1.PRODUCTIVIDAD

2.1.1. DEFINICIÓN DE PRODUCTIVIDAD

“La productividad es un indicador que refleja que tan bien se están usando los recursos de una economía en la producción de bienes y servicios; traducida en una relación entre recursos utilizados y productos obtenidos” (Torres, 2008)

La empresa asesora Gedesco (2013) afirma:

La relación entre la producción obtenida por un sistema de fabricación de bienes o servicios y los recursos utilizados para obtenerla”. Generalmente se mide la productividad del trabajo, es decir, la producción anual de cada trabajador, cuantificando así qué cantidad de bienes o servicios es capaz de fabricar cada persona con empleo en un periodo determinado

Roberto Carro, Daniel Gonzáles (2012)define lo siguiente:

La productividad implica la mejora del proceso productivo. La mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de bienes y servicios producidos. Por ende, la productividad es un índice que relaciona lo producido por un sistema

En tanto mayor sea la productividad mayor será la rentabilidad de una empresa por ende será más eficiente en todo su proceso productivo, con una mayor participación en el mercado además de una elevada competitividad.

2.1.2. FACTORES QUE AFECTAN A LA PRODUCTIVIDAD

2.1.2.1. Factores Internos

Subsistema Cultura: Contempla las normas, creencias, valores que pueden estar implícitos y explícitos en una organización y son los que rigen el modo de actuación de las personas, lo cual es tomado como una orientación para actuar en la organización, sin menoscabar la libertad individual.

Subsistema Dirección: responsable de armonizar el personal, la tecnología y el dinero de forma tal que su utilización sea la más eficaz y liderar los procesos para buscar la manera de aprovechar al máximo y de forma eficiente todos los recursos. Subsistema Operaciones: Contempla las actividades necesarias para producir de acuerdo a las especificaciones, involucra a las personas, materiales, equipos, métodos y capital. (Yngrid Velásquez de Naime, Miguel Nuñez Botini, Carlos Rodriguez Monroy, 2009)

2.1.2.2. Factores Externos

Incluyen la regulación del gobierno, competencia y demanda, están fuera del control de la empresa, estos factores pueden afectar tanto al volumen de la salida como a la distribución de la entrada.

Reglamentación del Gobierno. La legislación obrera, las leyes proteccionistas y las reglamentaciones fiscales inciden directamente o indirectamente sobre la productividad.

La reglamentación para proporcionar equilibrio entre el progreso industrial y las metas sociales deseadas, como un medio ambiente más limpio y lugares de trabajo más seguros no se consideran contraproducentes. Cualquier intento de reglamentar áreas diferentes de estas resulta generalmente conflictivo y confuso.

2.2.1. INDICADORES DE GESTIÓN

Toro (2007) afirma: “Pertenecen primordialmente al subsistema de seguimiento, permitiendo la valoración de la eficiencia en la utilización de los recursos durante el tiempo que se adelanta un proyecto, también son conocidos como de seguimiento, de control, de administración, de monitoreo, entre otros” (pág.26).

“Es un instrumento de medición de las principales variables asociadas al cumplimiento de los objetivos y que a su vez constituyen una expresión cuantitativa y/o cualitativa de lo que se pretende alcanzar con un objetivo específico establecido” (Bittar, 2006).

2.2.2. TIPOS DE INDICADORES DE GESTIÓN

Camejo (2012) enuncia lo siguiente:

En el contexto de orientación hacia los procesos, un medidor o indicador puede ser de proceso o de resultados. En el primer caso, se pretende medir que está sucediendo con las actividades, y en segundo se quiere medir las salidas del proceso. También se pueden clasificar los indicadores en indicadores de eficacia o de eficiencia. El indicador de eficacia mide el logro de los resultados propuestos. Indica si se hicieron las cosas que se debían hacer, los aspectos correctos del proceso. Los indicadores de eficiencia miden el nivel de ejecución del proceso, se concentran en el cómo se hicieron las cosas y miden el rendimiento de los recursos utilizados por un proceso. Tienen que ver con la productividad.

2.2.2.1. Eficiencia

Según Osorio (2007) la eficiencia: “consiste en realizar un trabajo o una actividad al menor costo posible y en el menor tiempo, sin desperdiciar recursos económicos, materiales y humanos; pero a la vez implica calidad al hacer bien lo que se hace” (pág.27).

Agudelo & Escobar (2007)

El uso adecuado de los recursos que permitirán determinar el costo adecuado del producto final (...). Lo óptimo es hacer más con menos; y esto depende de las características, especificaciones de los insumos, el uso y la disponibilidad de los recursos adecuados y la forma como se hayan definido las actividades de transformación. (pág. 33)

2.2.2.2. Eficacia

“La eficacia es la capacidad de un sistema para obtener resultados, sin preocuparse por los recursos que deba invertir para ello” (Arnoletto, 2007, pág. 28).

“Es el grado en el que se logran los objetivos. Se identifica con el logro de las metas (hacer las cosas correctas)” (Cruelles, 2013).

Según Pérez (2012) se entiende eficacia como “el nivel de contribución al cumplimiento de los objetivos de la empresa. Una acción es eficaz cuando consigue los objetivos correspondientes” (pág. 151).

2.2.3. MEDICIÓN DE PRODUCTIVIDAD

La formulación de la productividad puede plantearse de tres maneras:

- **Productividad total:** es el cociente entre la producción total y todos los factores empleados.
- **Productividad multifactorial:** relaciona la producción final con varios factores, normalmente trabajo y capital.
- **Productividad parcial o mono factorial:** es el cociente entre la producción final y un solo factor. (Cruelles, 2013, pág. 10)

Productividad: mejoramiento continuo del sistema. Más que producir rápido, se trata de producir mejor.

$$Productividad\ parcial = \frac{Unidades\ producidas}{Tiempo\ total} \quad (1)$$

Fuente: (Gutierrez & De la Vara, 2009)

Unidades producidas: bienes o servicios

Tiempo total: Lapso de tiempo en el cual se realizan los bienes o servicios.

2.2.3.1. Medición de la productividad a través del insumo laboral

“En este método el elemento fundamental es el trabajo del hombre, determinando con ello la interrelación de la mano de obra con el producto. Para este caso el producto, dividido por la cantidad de trabajo, muestra la cantidad de productividad” (Secretaría del trabajo y Previsión social, 2014).

Procedimiento de cálculo.

1. Identificar el producto o productos.
2. Identificar el volumen de producción total.
3. Determinar el período de estudio.
4. Identificar las horas hombre totales (número de trabajadores por jornada de trabajo por período).
5. Sustituir los valores correspondientes en las relaciones siguientes:

$$Productividad\ laboral = \frac{Total\ producido}{Total\ de\ horas\ hombre\ involucradas * \# de\ trabajadores}$$

(2)

Total producido: Total de bienes o servicios producidos

Total de horas hombre involucradas: Horas hombre utilizadas para realizar ese bien o servicio

Número de trabajadores: Número de trabajadores disponibles para realizar los bienes y servicios

Fuente: (Secretaría del trabajo y Previsión social, 2014)

2.2.4. INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

Criollo (2005) menciona lo siguiente:

Los índices de productividad se pueden determinar a través de la relación producto – insumo, teóricamente existen tres formas de incrementarlos:

- Aumentar el producto y mantener el mismo insumo
- Reducir el insumo y mantener el mismo producto

- Aumentar el producto y reducir el insumo simultánea y proporcionalmente.

Podemos darnos cuenta que la productividad (cociente) aumentará en la medida en que logremos incrementar el numerador, es decir, el producto físico; también aumentará si reducimos el denominador, es decir, el insumo físico. (pág. 10)

El objetivo principal de la productividad es medir la eficiencia de producción bajo cada factor o recurso utilizado, dando a conocer que la eficiencia es el hecho de obtener el máximo rendimiento optimizando recursos. Es decir, mientras menos recursos sean utilizados para producir una misma cantidad, mayor será la productividad y, por tanto, mayor será la eficiencia.

La fórmula para su cálculo es:

$$\text{Incremento de la productividad} = \left(\frac{\text{Productividad mejorada}}{\text{Productividad}} - 1 \right) * 100 \quad (3)$$

Fuente: (Gutierrez, 2010)

2.2.5. MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD

(Jessica López, Giovanni Pérez , 2013)

El mejoramiento de procesos hoy en día representa una de las herramientas más importantes y poderosas para contribuir al mejoramiento, dinamismo y modernismo de las organizaciones, trayendo consigo mayor productividad, mejor calidad y por consiguiente mayor satisfacción de clientes tanto actuales como potenciales; lo que genera a su vez ventajas competitivas que le otorgan un estatus de reconocimiento y una posición fuerte en el sector al cual pertenecen.

“El mejoramiento de la productividad no consiste únicamente en hacer las cosas mejor, sino de manera correcta, y depende de la medida en que se pueden identificar y utilizar los factores que intervienen en ella, entre los que se encuentran: el puesto de trabajo, los recursos y el clima laboral”. (Cruz, Sánchez, Bautista, & Velasco, 2012)

2.3. DEFINICIÓN DE GESTIÓN

(Castillo, 2009) afirma:

Por gestión se entiende, la dirección de las acciones que contribuyan a tomar decisiones orientadas a alcanzar los objetivos trazados, medir los resultados obtenidos, para finalmente, orientar la acción hacia la mejora permanente del sistema.

Según (Nogueira, 2007)

La gestión es el proceso mediante el cual se formulan objetivos y luego se miden los resultados obtenidos para finalmente orientar la acción hacia la mejora permanente de los resultados.

La gestión se enfoca en la realización de tareas administrando los recursos disponibles de una manera correcta que tiene como fin conseguir los objetivos planteados. Esto desemboca en una mayor productividad.

2.4. HERRAMIENTAS ORGANIZATIVAS Y DE GESTIÓN

2.4.1 INTRODUCCIÓN HERRAMIENTAS ORGANIZATIVAS Y DE GESTIÓN

Estas herramientas están orientadas a aumentar la productividad de los empleados utilizando los mismos recursos. También se podrían interpretar desde otro punto de vista: lograr idénticos niveles de productividad, pero partiendo de una base más reducida en lo que a recursos se refiere.

“Este tema no hace referencia únicamente a la evaluación de los desempeños obtenidos por el personal, involucra necesariamente una mirada a todas las acciones que realiza la organización para favorecer el cumplimiento de los resultados esperados.” (Pico, 2007)

2.4.2 DEFINICIÓN GESTIÓN DEL DESEMPEÑO

La gestión del desempeño empieza con el establecimiento de unas metas”. (Sabín, 2005)
Hace referencia a un proceso general cuyo objetivo fundamental radica en la

maximización del rendimiento de las personas en una organización, para con ello, mejorar los resultados empresariales.

(Wayne, 2010)

“La gestión del desempeño consiste en todos los procesos organizacionales que determinan que tan bien se desempeñan los empleados, los equipos y, finalmente la organización. Cada función de Recursos Humanos contribuye a este desempeño.”

“Enfatiza la comunicación y se centra en agregar valor a la organización promoviendo la mejora del rendimiento en el trabajo y alentando el desarrollo de habilidades. La gestión del desempeño tiene que ver con clarificar las responsabilidades del puesto, definir estándares de desempeño, documentar, evaluar y discutir el desempeño con cada empleado.” (Anonimo, 2016)

El objetivo de la gestión del desempeño es la mejora organizativa y funcional de la empresa. Una gestión eficaz del desempeño da a conocer los progresos realizados en la consecución de los objetivos planteados por la organización. Lo hace mediante la planificación, el establecimiento, el seguimiento, la revisión y evaluación organizativa, funcional, de equipo y el desempeño individual

2.4.3 BENEFICIOS DE LA GESTIÓN DESEMPEÑO

- El establecimiento de grupo y los objetivos de desempeño individual para asegurar que su rendimiento está alineado con los objetivos estratégicos y operativos de la organización.
- La vinculación de la evaluación del desempeño y desarrollo de los empleados y las recompensas para motivar a los individuos.
- Ayudar a la organización en la mejora de su productividad y eficiencia.
- Monitoreo continuo de los progresos hacia el logro de los objetivos de desempeño.

- Identificación de las necesidades específicas de formación en toda la organización.
- Una administración de las compensaciones y los beneficios mejorada.
- Mejora de la comunicación y las relaciones entre los gerentes y los miembros del personal.
- Una mejor orientación y asistencia en el desarrollo de capacidades y el potencial de los trabajadores. (Anonimo, 2016)

2.4.4 MAPEO DE PROCESOS

Es la representación gráfica de un conjunto de actividades que se encuentran relacionadas unas con otras bajo una simbología que se establece previamente.

(Fontalvo & Vergara, 2010) definen mapeo de procesos como:

Estructura donde se evidencia la interacción de los procesos que posee una empresa para la prestación de sus servicios. Con esta herramienta se puede analizar la cadena de entradas – salidas en la cual la salida de cualquier proceso se convierte en entrada del otro; también podemos analizar que una actividad específica muchas veces es un cliente, en otras situaciones es un proceso y otras veces es un proveedor. (pág.91)

“El mapa de procesos ofrece una visión general del sistema. En él se representan los procesos que componen el sistema y sus relaciones como se evidencia en la figura 1 Esta cantidad de procesos puede variar dependiendo del enfoque de la persona que esté analizando el sistema” (Repositorio Digital, pág. 16).

En la figura 1 se indica la visión que ofrece el presente mapa de procesos en general para relacionar aspectos importantes dentro de una organización, esta tiene como base los procesos de soporte con pilares en los procesos operativos y los procesos estratégicos como guías todo esto en relación con la satisfacción al cliente.

Arquitectura de los procesos

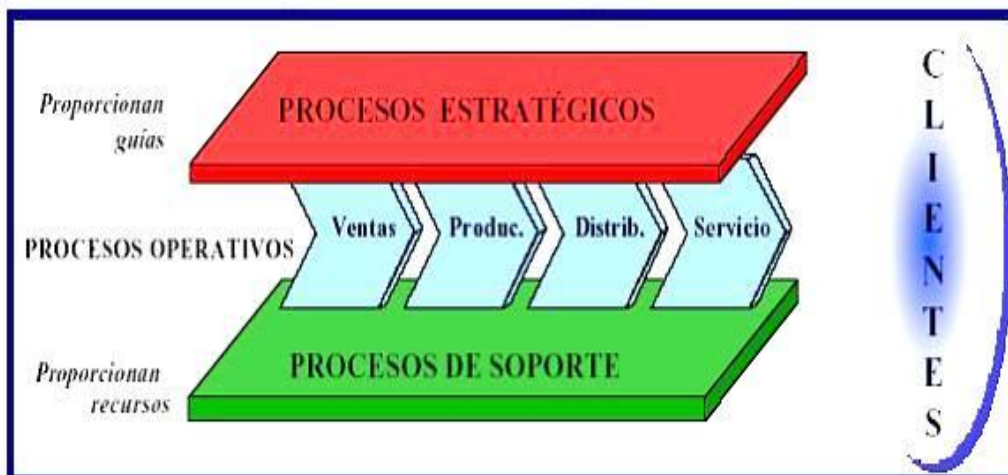


Figura 1 Mapa de Procesos

Fuente: (Córdoba, 2008)

2.4.5 CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS

(Agudelo & Escobar, 2007) afirma:

Documento que describe esquemáticamente la secuencia de actividades que se deben seguir por las personas de las áreas involucradas en el desarrollo de un proceso. Las caracterizaciones incluyen diagramas de flujo, de acuerdo con el tipo establecido por la organización y remiten a los formatos, instructivos y registros.

La caracterización es la identificación de todos los factores que intervienen en un proceso y que se deben controlar, por lo tanto, es la base misma para gerenciarlo. Al caracterizar el proceso, el líder, clientes, proveedores y el personal que participa de la realización de las actividades, adquieren una visión integral, entienden para qué sirve lo que individualmente hace cada uno, por lo tanto, fortalece el trabajo en equipo y la comunicación. (Córdoba, Caracterización de procesos, 2008)

2.4.6 DOCUMENTACIÓN DE PROCESOS

(Agudelo & Escobar, 2007) afirma:

La documentación es importante porque conserva el conocimiento de la organización y asegura que no se cambie o se pierda. Muchas organizaciones han desarrollado conocimiento propio, a través de personas que se han desempeñado con mucha eficiencia y creatividad, pero el día que ellas parten se llevan todo el conocimiento, y se debe empezar de nuevo. Recuérdese la frase: “Quien no conoce la historia está expuesto a repetir los errores”, esto es una forma de recordar la importancia de conocer todos los hechos pasados, buenos o malos y apoyarse en ellos para la toma de decisiones, es entonces allí donde radica la importancia de documentar lo que se hace. (pág.34)

2.4.7 JERARQUÍA DE PROCESOS

En la figura 2 se aprecia el punto de vista macro, los procesos son las actividades claves que se requieren para manejar y, o dirigir una organización, es necesario mostrar la jerarquía de proceso con el fin de tener claras las responsabilidades de cada una de ellas y cumplir con lo especificado para cada proceso



Figura 2 Jerarquía de procesos

Fuente: (Rojas, 2007)

Esta jerarquía muestra cinco niveles: nivel macro proceso, nivel proceso, nivel subproceso, nivel actividades y nivel de tareas específicas a realizar en un proceso concreto.

- Nivel Macro proceso: Se trata de una representación global, ya definida, de los procesos que desarrolla la organización en su conjunto.
- Nivel Proceso: este nivel muestra una visión global de las diferentes actividades que desarrolla el mismo en los distintos escenarios donde se propone su realización.
- Nivel Subprocesos: Este nivel necesita generalmente de varios esquemas gráficos que representan los diferentes subprocesos en los que se puede descomponer el proceso integrado que se está representando.
- Nivel Actividad: Es la representación gráfica a través del diagrama de flujos, en el que se desglosan las actividades de un proceso, a la vez que se muestra la persona que desarrolla la actividad, los tiempos de ejecución o el lugar en el que se realiza la actividad o se entrega el servicio.
- Nivel Tarea: Trabajo o labor que debe ejecutarse en un tiempo establecido. (Rojas, 2007, págs. 72-74)

2.4.8 CONTROL DE PROCESOS

“Consiste en la recepción de unas entradas, variables del proceso, su procesamiento y comparación con unos valores predeterminados por el usuario, y posterior corrección en caso de que se haya producido alguna desviación respecto al valor preestablecido de algún parámetro de proceso” (Mavainsa, 2015, pág. 2).

2.4.9 MEJORA CONTINUA DE PROCESOS

La mejora continua de los procesos es, en general, producto de cambios graduales, orientados por ciertos “criterios de búsqueda” de cambios viables y fructíferos, entre los que cabe mencionar los siguientes:

- La eliminación de toda burocracia innecesaria.
 - La eliminación de las duplicaciones de tareas.
 - La simplificación de las tareas y de los procesos.
 - La reducción de los tiempos del ciclo de prestación.
 - La estandarización de las operaciones y las tareas.
 - Las alianzas con los proveedores y los distribuidores.
 - El aseguramiento del logro del “valor agregado” del proceso.
 - El incremento de la capacidad de atención.
 - La incorporación de mecanismos automáticos de detección de errores.
- (Arnoletto & Díaz, 2009, pág. 76)

2.5 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

(Ingeniería industrial online, 2016)define distribución de planta como:

La ordenación física de los elementos que constituyen una instalación sea industrial o de servicios. Esta ordenación comprende los espacios necesarios para los movimientos, el almacenamiento, los colaboradores directos o indirectos y todas las actividades que tengan lugar en dicha instalación. Una distribución en planta puede aplicarse en una instalación ya existente o en una en proyección.

“Es la actividad que organiza los elementos que intervienen en una planta de transformación o prestación de servicios y permite el uso adecuado de métodos de trabajo que guardan una interrelación con el espacio en el que se ordenan” (Prieto & Bello, 2013, pág. 13).

2.6 DIAGRAMAS

2.6.2 DIAGRAMA DE FLUJO

“Representaciones gráficas, apoyadas en símbolos claramente identificables y acompañados de una breve descripción. Los diagramas de flujo dan una mayor precisión y claridad sobre lo que se quiere expresar para dar a conocer las actividades” (Agudelo & Escobar, 2007).

“Los diagramas de flujo presentan gráficamente un proceso o sistema utilizando cuadros y líneas interconectadas. Son sencillos, pero excelentes cuando se busca explicar un proceso o se pretende que tenga sentido” (Heizer & Render, 2009, pág. 207)

2.6.2.1 DIAGRAMA DE FLUJO FUNCIONAL

“El diagrama de flujo funcional es otro tipo de diagrama de flujo, que muestra el movimiento entre diferentes unidades de trabajo, una dimensión adicional que resulta ser especialmente valiosa cuando el tiempo total del ciclo constituye un problema” (Morales, 2013).

“El diagrama de flujo funcional se basa en la representación gráfica de los diferentes procesos de un sistema y de señales donde cada proceso tiene un bloque asignado y éstos se unen por flechas que representan el flujo de señales que interaccionan entre los diferentes procesos” (Ruiz, 2013)


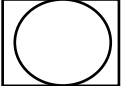

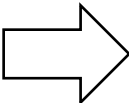


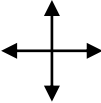
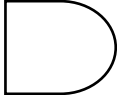


2.6.2.2 SIMBOLOGÍA PARA REPRESENTAR PROCESOS

“Cada paso del proceso es representado por un símbolo diferente que contiene una breve descripción de la etapa de proceso. Los símbolos gráficos del flujo del proceso están unidos entre sí con flechas que indican la dirección de flujo del proceso” (Aiteco Consultores, 2013).

El diagrama de flujo permite definir los límites de cada uno de los procesos, además se identifica la relación existente entre ellos y facilita la comprensión de los mismos.

En la Tabla 1 se da a conocer la simbología AISI que presenta una gran variedad de iconos para realizar diagramas de flujo, por esta razón se ha determinado esta simbología como una herramienta para definir el flujograma de la empresa y el detalle de estos se muestra a continuación:

Tabla 1 Simbología ANSI

Icono	Significado	¿Para qué se utiliza?
	Operación	Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento.
	Operación e Inspección	Indica la verificación o supervisión durante las fases del proceso, método o procedimiento de sus componentes.
	Inspección y Medición	Representa el hecho de verificar la naturaleza, cantidad y calidad de los insumos y productos.
	Transporte	Indica cada vez que un documento se mueve o traslada a otra oficina y/o funcionario.
	Almacenamiento	Indica productos o materiales que ingresan al proceso.
	Decisión	Indica un punto dentro del flujo en que son posibles varios caminos alternativos.
	Líneas de flujo	Conecta los símbolos señalando el orden en que se deben realizar las distintas operaciones.
	Demora	Indica cuando un documento o el proceso se encuentra detenido, ya que se requiere la ejecución de otra operación o el tiempo de respuesta es lento.
	Conector	Conector dentro de página. Representa la continuidad del diagrama dentro de la misma página. Enlaza dos pasos no consecutivos en una misma página.
	Conector de página	Representa la continuidad del diagrama en otra página. Representa una conexión o enlace con otra hoja diferente en la que continua el diagrama de flujo.

Fuente: (ISO, 9000)

2.1.1. DIAGRAMA CAUSA-EFECTO ISHIKAWA

El diagrama causa-efecto puede ser utilizado para analizar todo tipo de problemas, debido a que permite identificar los diferentes factores que afectan a un resultado.

“Los diagramas de causa efecto se construyen para ilustrar con claridad cuáles son las posibles causas que producen el problema. Un eje central se dirige al efecto. Sobre el eje se disponen las posibles causas” (Arnoletto, 2006, pág. 70).

Una vez que queda bien definido, delimitado y localizado dónde se presenta un problema importante, es momento de investigar sus causas. Una herramienta de especial utilidad para esta búsqueda es el diagrama causa – efecto o diagrama de Ishikawa: un método mediante el cual se representa y analiza la relación entre un efecto (problema) y sus posibles causas. (Gutierrez, Calidad total y productividad, 2010, pág. 192)

2.2. ESTUDIO DE TIEMPO

Niebel & Freidvals (Perachimba, 2015) establece lo siguiente:

El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida.

2.2.1. HERRAMIENTAS PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS

- **CRONÓMETRO**

Para el estudio de tiempos se utilizan dos tipos de cronómetros: el mecánico y el electrónico. El mecánico puede subdividirse en otros tres tipos: el cronometro ordinario, el cronometro con vuelta a cero y, de uso menos frecuente, el cronometro de registro fraccional de segundos u otra unidad de tiempo. El cronometro electrónico comprende dos subdivisiones: el que se utiliza solo y el que se utiliza integrado en un dispositivo electrónico de registro. (Niebel & Freidvals, 2009, pág. 330)

- **CÁMARAS DE VIDEOGRABACIÓN**

Las cámaras de videograbación son ideales para grabar los métodos del operario y el tiempo transcurrido. Al tomar película de la operación y después estudiarla cuadro por cuadro, los analistas pueden registrar los detalles exactos del método usado y después asignar valores de tiempos normales. También pueden establecer estándares proyectando la película a la misma velocidad que la de grabación y luego calificar el desempeño del operario. (Niebel & Freidvals, 2009, pág. 330)

- **TABLERO DE ESTUDIO DE TIEMPOS**

Cuando se usa un cronómetro, los analistas encuentran conveniente tener un tablero adecuado para sostener el estudio de tiempos y el cronómetro. El tablero debe ser ligero, de manera que no se canse el brazo, ser fuerte y suficientemente duro para proporcionar el apoyo necesario para la forma de estudio de tiempos (Niebel & Freidvals, 2009, pág. 331)

- **FORMULARIO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS**

Todos los detalles del estudio se registran en una forma de estudio de tiempos. La forma proporciona espacio para registrar toda la información pertinente sobre el método que se estudia, las herramientas utilizadas, etc. La operación en estudio se identifica mediante información como nombre y número del operario, descripción y número de la operación, nombre y número de la máquina, herramientas especiales usadas y sus números respectivos, el departamento donde se realiza la operación y las condiciones de trabajo prevalecientes (Niebel & Freidvals, 2009, pág. 331)

2.2.2. TIEMPO OBSERVADO

“Es el tiempo en que actúa el operario naturalmente en su jornada laboral de acuerdo a sus habilidades y destrezas que haya desarrollado” (Perachimba, 2015, pág. 34).

2.2.3. TIEMPO ESTÁNDAR

“La suma de los tiempos elementales proporciona el estándar en minutos por pieza, usando un cronómetro minuterio decimal, o en horas por pieza, si se usa un cronómetro con décimas de hora” (Niebel & Freidvals, 2009, pág. 345)

(Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009)enuncia:

El tiempo estándar se encuentra mediante la suma del tiempo normal más algunas holguras para las necesidades personales (como descansos para ir al baño o tomar café), las demoras inevitables en el trabajo (como descomposturas del equipo o falta de materiales) y la fatiga del trabajador (física o mental) (pág. 192).

$$TS = TO * FV * (1 + S) = TN (1 + S) \quad (4)$$

Donde:

TS= tiempo estándar

TO= tiempo observado – TN=TO*FV

FV= factor de valoración

S= suplementos (Heyzer & Render, 2005, pág. 70).

TN= tiempo normal

CAPÍTULO 3

3. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL AREA EN LA EMPRESA “INDUTEXMA”

3.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA “INDUTEXMA”

3.1.1. RESEÑA HISTÓRICA

Creada en 1970, bajo la iniciativa del Sr. Wilson Román Moreno, para la venta de hilos de acrílico, sin embargo, para inicios del 2010, la empresa cuenta con una planta de producción y cuatro almacenes.

En 1996 el Sr. Ricardo Moreno tomó el mando de Indutexma marcando un nuevo periodo en el desarrollo de la empresa hasta el año 2012 donde dejó el mandato y responsabilidad a su hermano el Ing. Patricio Moreno quien labora como Gerente General hasta la actualidad.

Las sucursales de Indutexma, las encontramos en Quito, Panamericana Norte Km 5 ½, Parkenor Local A6; Sto. Domingo de los Colorados, Av. Tsáchila 536; Atuntaqui, Gral. Enríquez y Atahualpa, además de una sucursal en la ciudad de Guayaquil.

La empresa se dedica a la compra y venta de hilos de acrílico, producción y comercialización de tejidos de punto. Entre los tejidos que se producen se encuentran: jersey, cuellos, pique, fleece, interlock, lisados, ribb y licras entre los tejidos de punto e indú y toallas y otros tejidos planos.

La clave del éxito que tiene la empresa en su gestión, es la calidad en sus productos, entrega a tiempo, clima organizacional y mejoramiento de sus procesos. Lo cual ha permitido mantener un crecimiento exponencial de las ventas en los últimos años y satisfacer las necesidades de nuestros clientes.

Fuente: (Indutexma)

3.1.2. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA

- **Razón social:** INDUTEXMA
- **Gerente/Propietaria:** Ing. Patricio Moreno
- **Ubicación:** Oswaldo Guayasamín s/n y Alejandro Carrión (Barrio Punyaro)
- **Número de teléfono:** (593 6) 2920409
- **Horario de trabajo:**

Lunes a viernes: 8:00 - 13:00 y 14:00 - 17:00

MISIÓN

Innovar la industria de la moda textil del país.

VISIÓN

Consolidar nuestra cultura de calidad y tecnología de punta en toda la cadena de valor, que nos garantizan ser líderes en la producción, comercialización de productos y servicios textiles de excelencia, superando las expectativas de nuestros clientes.

PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

En la actualidad es una de las principales industrias textiles del país, cuenta con maquinaria, personal y procesos, capaces de competir con eficiencia y calidad en el mercado nacional y regional.

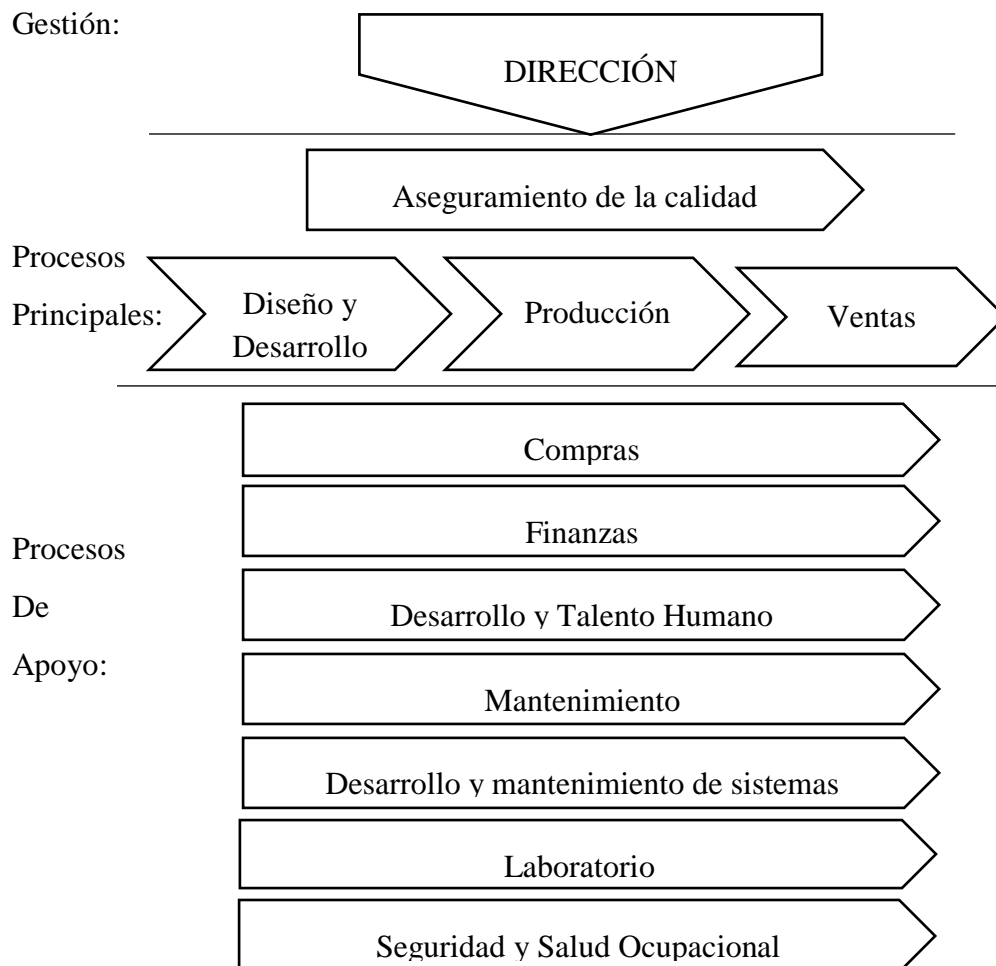
OBJETIVOS ESTRATEGICOS

- Oportunidad de Entrega.
- Fidelizar Clientes Moda
- Reestructurar y reorganizar los Procesos de la Cadena de Valor.
- Implementar Cultura de Calidad.

La figura 4 da a conocer las actividades que desarrolla la empresa y se encuentra dividida en dos partes:

- **Actividades primarias:** Son actividades que respaldan la ventaja competitiva de la empresa aportando mayor valor a los clientes que sus competidores. Esto se refiere en si a la elaboración del producto, la venta, su venta y un servicio post venta de este. Las actividades primarias son consideradas Diseño y desarrollo, Producción y Ventas.
- **Actividades de apoyo:** Las actividades de apoyo no agregan valor directamente al producto, sino que aumentan la capacidad de las actividades primarias. Las actividades de apoyo son consideradas las que realiza el departamento de recursos humanos, encargándose de reclutar talento, el departamento administrativo o la tecnología en la que se apoyan las actividades primarias.

Gestión:



Fuente: (Indutexma)

Figura 4 Cadena de Valor

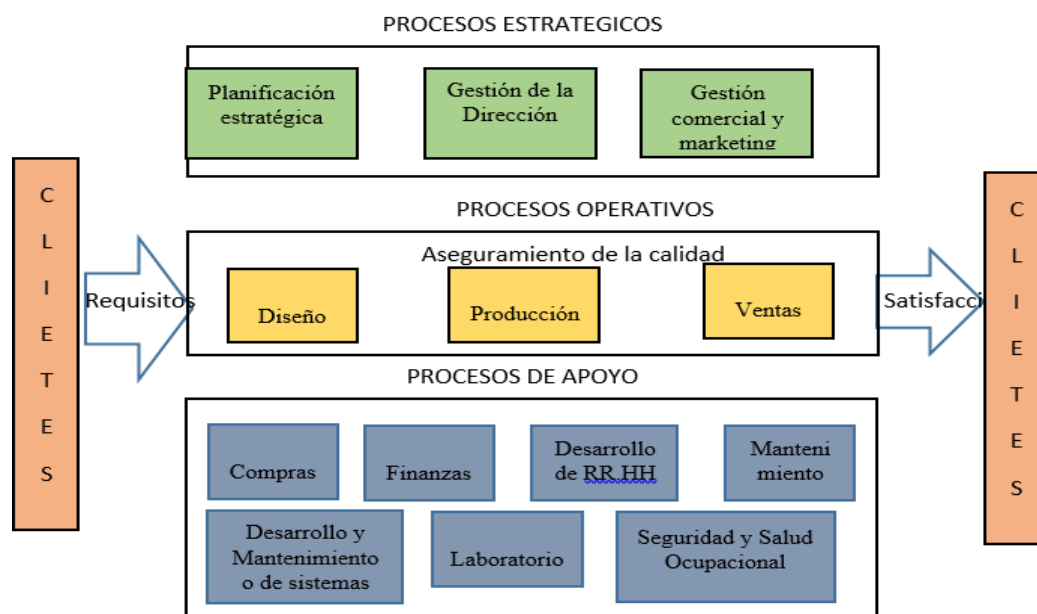
3.1.5. DESCRIPCIÓN DE PROCESOS

3.1.5.1. MAPA DE PROCESOS

La figura 5 da a conocer el mapa de procesos que ofrece una visión general del sistema de gestión. En el cual se observan los procesos que forman parte del sistema y sus funciones principales de la empresa

- Los procesos estratégicos o gerenciales: Se identificó los procesos de Planeación Estratégica, Gestión de la dirección, Gestión Comercial y marketing.
- Los procesos de soporte: Se identificaron procesos de apoyo como Compras, Finanzas, Desarrollo de talento humano, Mantenimiento, Desarrollo y mantenimiento de sistemas, Laboratorio, Seguridad y salud ocupacional.
- Procesos Operativos: Se tiene procesos Operativos como Diseño, Producción, Ventas.

En toda empresa es necesario definir un mapa de procesos en el cual se indica la secuencia que tiene el producto a elaborar desde su inicio hasta el final de este modo el diagrama de procesos para la empresa INDUTEXMA se muestra con el área de procesos estratégicos, procesos operativos y procesos de apoyo estos formados a base



de los requisitos establecidos para conformidad de los clientes y su satisfacción.

Elaborado por: Autor

Figura 5 Mapa de procesos

La empresa Indutexma cuenta con personal calificado para el áreas de tejido circular, específicamente 39 trabajadores en el área de tejido circular ya que es ahí donde se agrega mayor valor y asegura la calidad del producto, cuenta con profesionales capacitados para la reparación y mantenimiento de las maquinarias utilizadas en la empresa, cada uno de los trabajadores han pasado por un control riguroso el cual ha sido desarrollado por el Departamento de Recursos Humanos, así mismo al ser una empresa con un riesgo considerable cada uno de sus procesos en el área de producción están ligados al departamento de seguridad y salud ocupacional, así salvaguardar la seguridad de las personas.

3.1.6. FLUJOGRAMA FUNCIONAL DEL PROCESO PRODUCTIVO

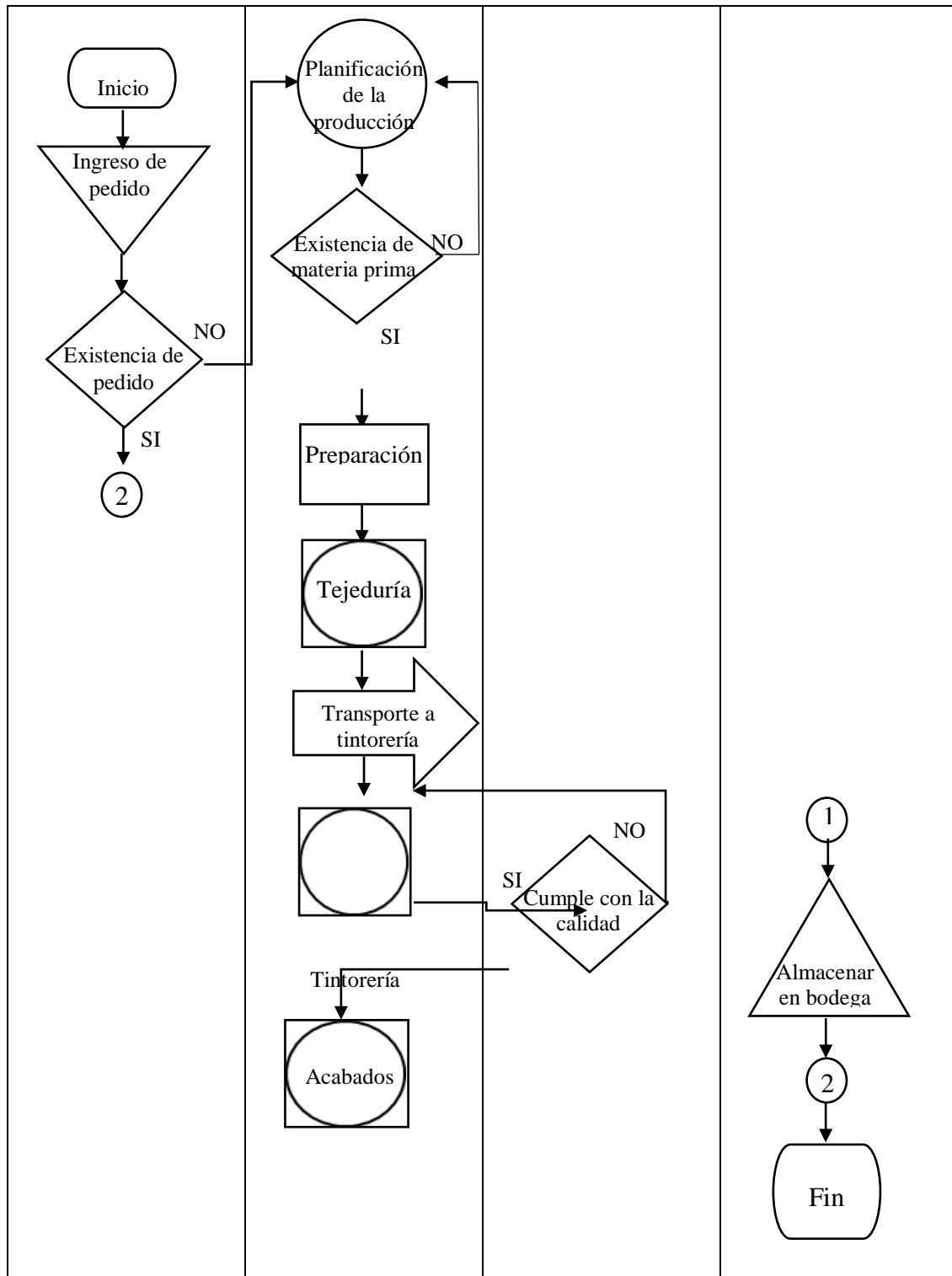
El diagrama de flujo funcional indica el movimiento que existe entre las diferentes unidades de trabajo, una dimensión adicional que resulta ser fundamental cuando el tiempo de ciclo es un problema en el proceso productivo, para este diagrama los departamentos funcionales, son colocados horizontal, efectúan un proceso que fluye de manera vertical través de una organización.

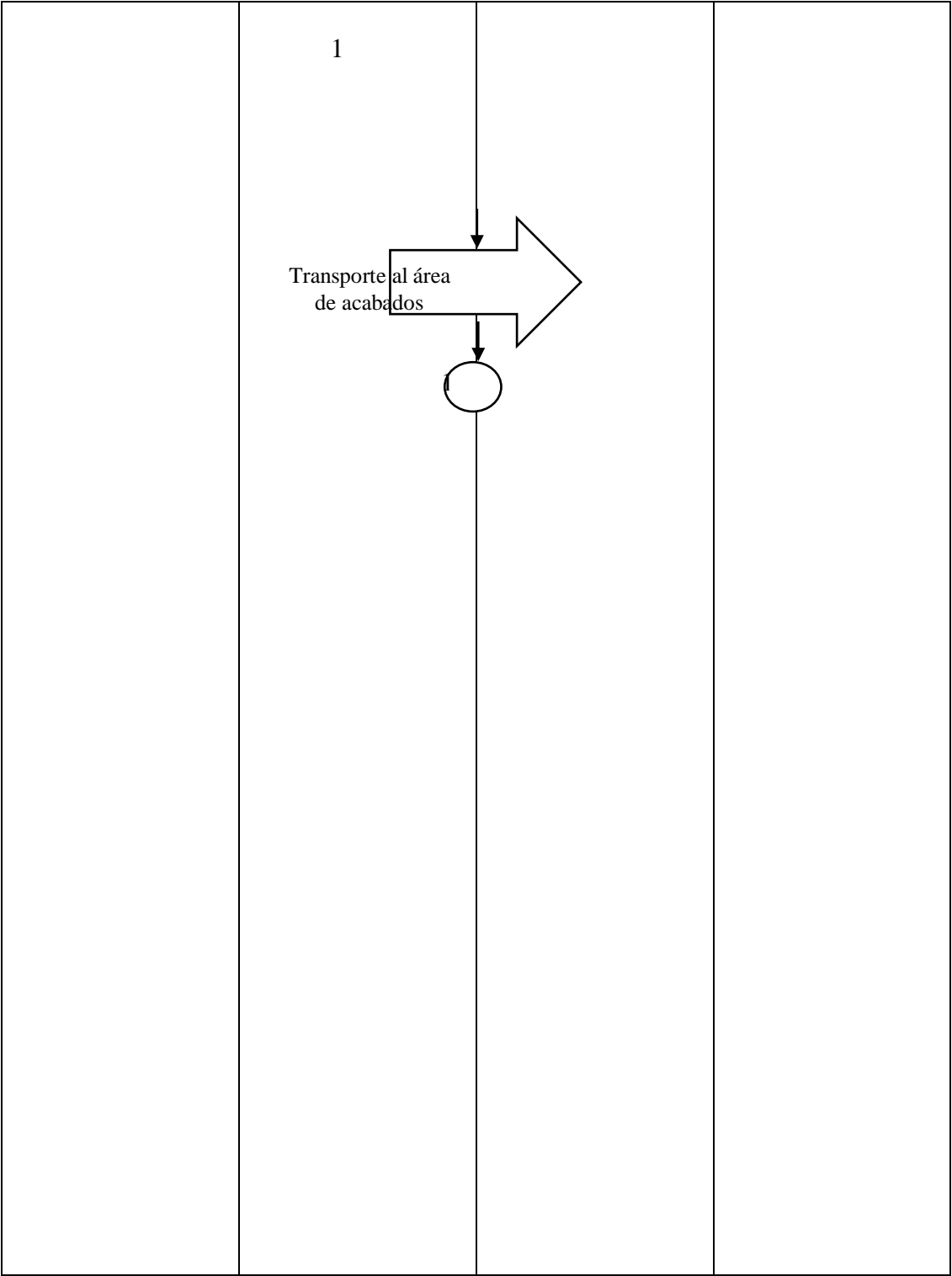
La simbología permite describir de manera detallada el proceso productivo, usando símbolos usan formas especiales para representar diferentes tipos de acciones o pasos en un proceso.

La mayoría de los diagramas de flujo deben ser contruidos utilizando sólo los símbolos de Inicio / Fin y Acción o Proceso y deben seguir un uso básico. Usar los dos símbolos primarios del diagrama de flujo es la mejor manera de asegurarse de que su diagrama sea fácil de comprender, pero en el diagrama de flujo funcional se utiliza las áreas de trabajo.

En la Figura 6 se muestra el flujograma funcional de la empresa Indutexma el cual cumple con las especificaciones necesarias sobre el proceso que se realiza en cada una de sus áreas generando información clara y de fácil interpretación.

PEDIDOS	PRODUCCIÓN	CONTROL DE CALIDAD	BODEGA
---------	------------	--------------------	--------





Elaborado por: Autor

Figura 6 Flujograma funcional de Indutexma.

El diagrama de flujo del proceso productivo representa gráficamente la secuencia del proceso de tejido en área de tejido circular, este funciona muy bien para la identificación de las necesidades y recursos que participan en el proceso, además de problemas que se presentan a lo largo del proceso productivo e identificación de riesgos para evitar contratiempos. Además de dar de conocer las actividades de cada departamento, secciones y personas se interrelacionan en forma secuencial y cronológica.

3.1.7. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES FLUJOGRAMA DEL PROCESO PRODUCTIVO

En la tabla 2 se describe las actividades de un determinado proceso de producción que cumplen con una secuencia la misma que indica en detalle el subproceso, la descripción y el responsable de cada actividad con el fin de establecer un control adecuado de lo que se realiza en cada proceso y de esta manera determinar el estado o situación actual de cada uno de ellos.

Tabla 2 Descripción de actividades flujograma

PROCESO/SUBPROCESO	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
Ingreso de pedido	Los vendedores son los encargados de hacer el requerimiento del cliente para pasar el pedido a la planta de producción	Vendedores/ Gerente de ventas
Planificación de la producción	Recibiendo los pedidos, damos paso a la planificación del pedido tomando en cuenta la disponibilidad de maquinaria y materia prima	Jefe de planificación/ Planificador de la producción
Adquisición de la materia prima	En caso de no tener disponibilidad de la materia prima, se realiza inmediatamente el pedido para continuar con la fabricación de la	Asistente de producción/ Asistente de compras

	materia prima	
Preparación	Este es el inicio del proceso productivo ya que aquí se provee la materia prima (hilo) dependiendo del modelo de tela	Bodegueros
Tejeduría	Este es el proceso en que se agrega mayor valor al producto, se coloca el hilo en posición y se calibra la maquina	Supervisor/jefe de turno
Tintorería	Aquí se procede a dar color a la tela cruda que sale del tejido circular con químicos y colorantes	Jefe de tintorería
Acabados	El proceso consiste en el lavado y secado ya sea de la tela tinturada o cruda.	Jefe de acabado

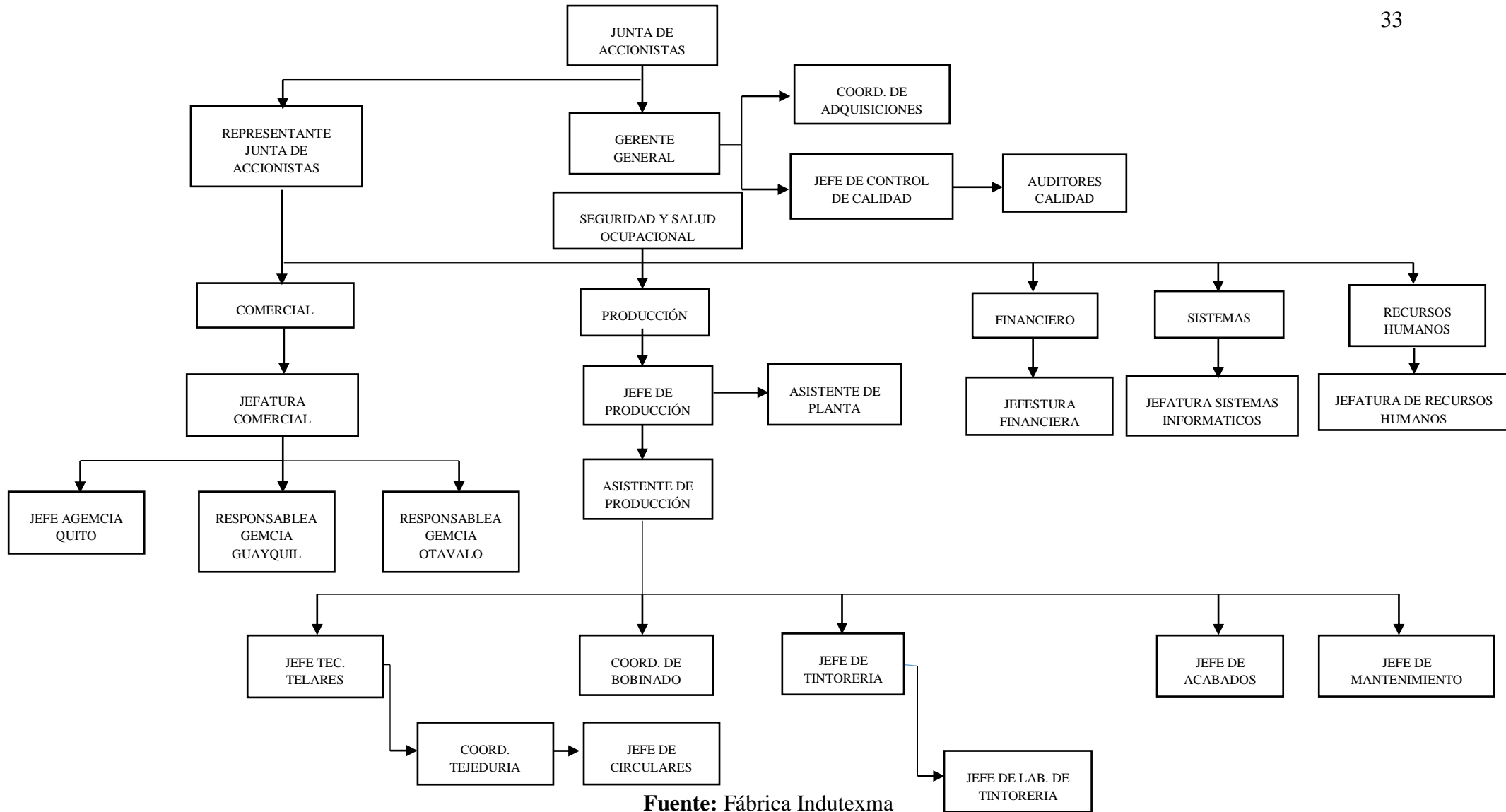
Elaborado por: Autor

Fuente: Fabrica Indutexma

La Tabla 2 indica todo el proceso de manera sintetizada mencionando las actividades que se realizan dentro del proceso productivo y que se aplica al flujograma en donde las partes responsables adoptan su rol para el cumplimiento de lo mencionado.

2.2.1. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La figura 7 da a conocer la estructura de jerarquía dentro la empresa la misma que a su vez indica el departamento o área a la que pertenece cada uno de los miembros de esta organización ubicándolos de acuerdo a sus competencias.



Fuente: Fábrica Indutexma

Figura 7 Estructura Organizacional

La empresa “Indutexma” tiene una estructura claramente establecida con una Junta de Accionistas los cuales están encargados de los Representantes de la junta de accionistas o Jefe de Zona así también de la parte de Gerente General este departamento está encargado de la coordinación de adquisiciones y de los Jefes de control de calidad que están encargados y son auditores de calidad de los productos de la empresa; en el departamento de Gerencia General está encargado a la vez del departamento de seguridad y salud ocupacional y de este se divide en las áreas de comercial, producción, financiero, sistemas y de recursos humanos.

En el departamento Comercial tiene un encargado de la jefatura comercial en este departamento se divide tanto en los jefes de cada agencia tanto en Quito, Guayaquil, Atuntaqui y Otavalo.

Tanto como en el departamento anterior, en el área de Producción cuenta con una persona encargada el cual será jefe de producción y asistente de planta, esta persona es responsable de la asistencia de producción que tiene como sub áreas al jefe de telares, coordinación de bobinado, jefe de tintorería, jefe de acabados y jefe de mantenimiento; tanto los Jefes técnicos de telares tienen a su cargo a la coordinación de tejeduría y el jefe de circulares, así mismo el jefe de tintorería tiene a su cargo al jefe de laboratorio de tintorería.

Continuando con los departamentos en la estructura organizacional tenemos a los departamentos Financiero, sistemas y de recursos humanos cada uno de ellos está encargado por una persona altamente capacitada en su área para que de esta forma la empresa pueda cumplir con su misión y establecerse en el mercado.

3.2. SITUACIÓN INICIAL DE LA EMPRESA “INDUTEXMA”

3.2.1. ANÁLISIS FODA

En la tabla 3 se presenta el análisis FODA con el fin de analizar los factores internos y externos a los que está sujeto la empresa con la finalidad de determinar las fortalezas (F), oportunidades (O), debilidades(D), amenazas(A).

Tabla 3 Análisis FODA

Empresa Indutexma	
FACTORES INTERNOS	FACTORES EXTERNOS
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Políticas de control inadecuadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo país.
<ul style="list-style-type: none"> • Falta de mantenimiento en las Máquinas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Costos de materia prima
<ul style="list-style-type: none"> • Incumplimiento de las metas 	<ul style="list-style-type: none"> • Demanda de diferentes tipos de productos no realizados por la empresa.
<ul style="list-style-type: none"> • Paros no controlados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Retardos en la adquisición de la materia prima.
<ul style="list-style-type: none"> • Operadores no capacitados 	<ul style="list-style-type: none"> • Competencia desleal
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Presencia en el mercado 45 años 	<ul style="list-style-type: none"> • Demanda de productos realizados por la empresa.
<ul style="list-style-type: none"> • Estructura organizacional definida 	<ul style="list-style-type: none"> • Producción bajo pedidos.
<ul style="list-style-type: none"> • Procesos de producción definidos 	<ul style="list-style-type: none"> • Adopción de tecnología.
<ul style="list-style-type: none"> • Posicionamiento en el mercado local y provincial 	<ul style="list-style-type: none"> • Optimización procesos
<ul style="list-style-type: none"> • Excelente atención al cliente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asesoría y capacitación

Elaborado por: Autor

Fuente: Fábrica Indutexma

Después de aplicar la matriz FODA analizando los factores interno y externos se observa que la empresa a pesar de venir funcionando un tiempo considerable y de haberse posicionado en el mercado presenta debilidades que colocan en riesgo su

producción y el cumplimiento de pedidos a sus clientes, además de los paros no controlados que representan un factor considerable ya que la maquinaria está sujeta a sufrir un desperfecto o falla durante el proceso productivo que se encuentra fuertemente afectado esto debido a que el mantenimiento de la maquinaria no se está llevando acorde a una planificación dando lugar a paros no controlados y el incumplimiento de metas en la producción.

3.2.2. ANÁLISIS DE POSICIÓN DAFO

La tabla 4 da a conocer una herramienta que permite determinar y evaluar la situación en cuanto a los factores internos y externos con base a indicadores clave que permiten identificar aspectos positivos y negativos que determinan el éxito o fracaso de la empresa.

La matriz realizada está dividida en dos secciones, análisis interno que evalúa la posición estratégica de la empresa dependiendo de cada factor y análisis externo el cual evalúa cada factor crítico y su incidencia en la empresa, para esto asignamos un porcentaje de importancia.

Tabla 4 Análisis de la situación Interna

FACTORES INTERNOS			
Factores	Peso	Calificación	Calificación Ponderada
Debilidades	50%		
• Políticas de control inadecuadas	0,1	1	0,1
• Máquinas que no funcionan	0,1	1	0,1
• Incumplimiento de las metas	0,1	1	0,1
• Paros no controlados.	0,1	2	0,2
• Operadores no capacitados	0,2	2	0,4
Fortalezas	50%		

• Presencia en el mercado 45 años	0,1	4	0,4
• Estructura organizacional definida	0,1	4	0,4
• Procesos de producción definidos	0,15	2	0,3
• Maquinarias y materia prima.	0,15	4	0,6
• Personal operador necesario.	0,15	3	0,45
Totales	100%		3,05
Calificar entre 1 y 4	4	Fortaleza Mayor	
	3	Fortaleza Menor	
	2	Debilidad Mayor	
	1	Debilidad Menor	

Elaborado por: Autor

A partir de la tabla 4 se observa el análisis sectorial a través de la matriz arroja un resultado de 3.05, lo que quiere decir que la empresa está en condiciones adecuadas para afrontar el ambiente interno de manera adecuada, utilizando las fortalezas para enfrentar las debilidades enfocándose en las políticas de control ya que al establecerlas el control a la maquinaria se atenúa , el mantenimiento y los controles técnicos necesarios se planifican de manera óptima reduciendo de esta manera los gastos por reparación y los costes por la baja calidad en los productos.

Los resultados que se obtuvieron en la medición inicial de la temperatura en el área de tejido circular presentan variaciones de temperatura fuera del estándar considerado como normal y es por ello que se analiza este punto en particular.

Además los valores que se consideran normales tienen un rango de 19 a 23°C que es lo que considera el fabricante del equipo una temperatura de trabajo normal pero en los datos obtenidos la temperatura oscila de entre los 19°C hasta los 30° considerando que esta temperatura no es satisfactoria para realizar una actividad ya que pueden surgir problemas de salud, fatiga, que también reduce la capacidad motora de las personas

siendo propensas a realizar actividades relativamente sencillas en tiempos más largos haciendo que el proceso vaya lento y no se cumpla con las expectativas

En la tabla 5 los factores externos son analizados debido a que de manera directa o indirecta, están relacionados con la actividad que se realiza en la empresa ya que estos representan aspectos como el riesgo país que regula el entorno de desarrollo de las empresas, el económico que hace referencia a la forma de organización del estado o sociedad, el sociocultural que incluye patrones de comportamiento, organización, capacidad adquisitiva y el tecnológico que se refiere al uso de la tecnología en los aspectos productivos de la sociedad.

Tabla 5 Análisis de la situación Externa

FACTORES EXTERNOS			
Factores	Peso	Calificación	Calificación Ponderada
AMENAZAS	50%		
<input type="checkbox"/> Riesgo país.	0,15	3	0,45
<input type="checkbox"/> Costos de materia prima	0,2	2	0,4
<input type="checkbox"/> Demanda variable de productos.	0,2	3	0,6
<input type="checkbox"/> Mano de obra no calificada	0,2	3	0,6
<input type="checkbox"/> Competencia desleal	0,15	1	0,15
OPORTUNIDADES	50%		
<input type="checkbox"/> Demanda de productos	0,1	4	0,4
<input type="checkbox"/> Producción bajo pedidos.	0,1	3	0,3
<input type="checkbox"/> Adopción de tecnología.	0,05	2	0,05
<input type="checkbox"/> Optimización procesos	0,15	2	0,3
<input type="checkbox"/> Asesoría y capacitación	0,2	1	0,5
Totales	100%		3,75
Calificar entre 1 y 4	4	Muy Importante	
	3	Importante	
	2	Poco Importante	

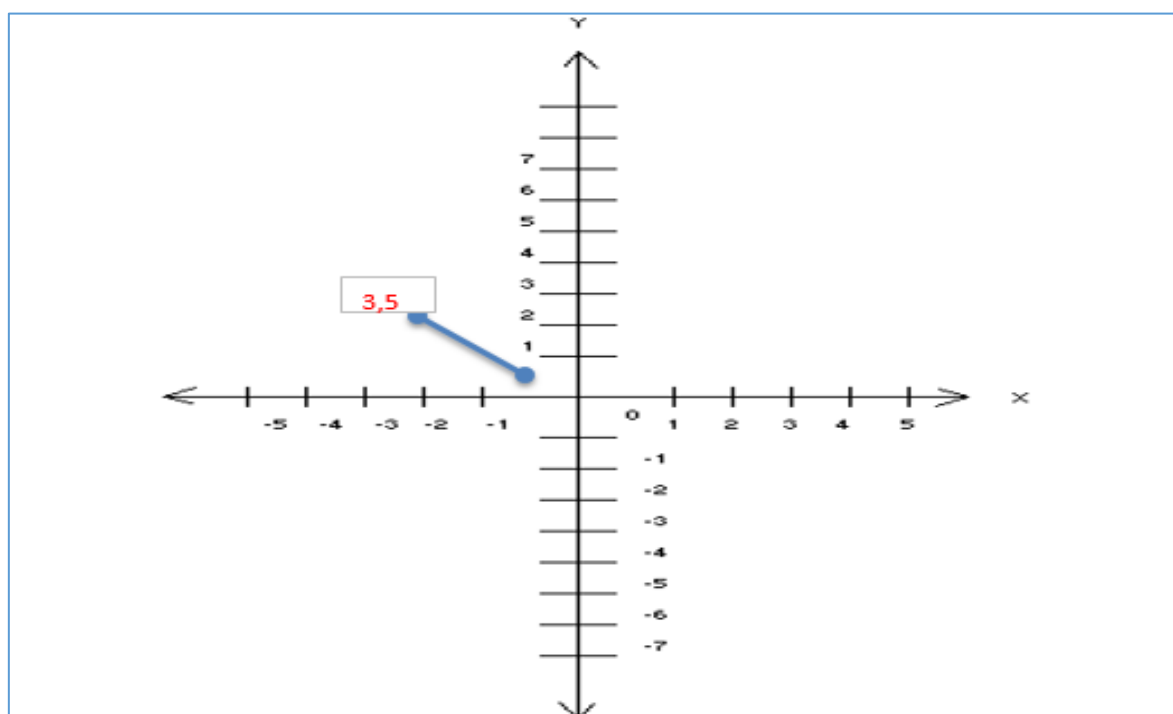
	1	Nada Importante	
--	---	-----------------	--

Elaborado por: Autor

De la tabla 5 se puede determinar el análisis sectorial a través de la matriz EFI arroja un resultado 3.75 lo que quiere decir que la empresa no está en condiciones adecuadas afrontar el entorno externo de manera adecuada, utilizando las oportunidades para enfrentar las amenazas. Los factores externos están relacionados de manera directa o indirecta con la actividad que se realiza en la empresa ya que estos representan aspectos como el político legal que regula el entorno de desarrollo de las empresas, el económico que hace referencia a la forma de organización del estado o sociedad, el sociocultural que incluye patrones de comportamiento, organización, capacidad adquisitiva y el tecnológico que se refiere al uso de la tecnología en los aspectos productivos de la sociedad.

3.2.3. POSICIÓN ESTRATÉGICA ACTUAL DE LA EMPRESA

La figura 8 presenta la evaluación en la matriz FODA se coloca a la empresa en el primer cuadrante, esta ubicación ayuda a conocer qué lugar toma la empresa en el mercado de manera satisfactoria o de lo contrario si su desempeño es considerado deficiente en cuanto las debilidades presentadas en el proceso.



Elaborado por: Autor

Figura 8 Posición estratégica Actual

De acuerdo a la figura 8 que la empresa se encuentra ubicada en el cuadrante dos, donde esta tiene una posición fuerte en cuanto al ambiente interno y débil en el ambiente externo para ello la empresa debe realizar una serie de estrategias que permitan minimizar las debilidades mediante el aprovechamiento de las oportunidades que esta tiene, una de ellas sería la capacitación al personal sobre los principales problemas existentes en el proceso productivo y las medidas correctivas que se toman ante estos para de esta manera reducir los tiempos de paro.

3.2.4. DIAGRAMA DE ISHIKAWA

La figura 9 permite establecer las causas y efectos producidos por las 5M en cuanto al inadecuado desempeño de los trabajadores, los apartados de medio ambiente y mano de obra describen condiciones micro climáticas poco adecuadas para las actividades que desarrollan los trabajadores, con temperaturas extremadamente elevadas, ventilación nula y en general el malestar del personal debido al calor.

3.2.5. LAYOUT ÁREA DE TEJIDO CIRCULAR

En la figura 10 se observa el layout que permite reconocer el flujo del proceso productivo en el área de tejido circular, tomando en cuenta la organización de los elementos que aseguren la fluidez de las actividades de trabajo, materiales y personal.

El área de tejido circular se encuentra distribuida en una sola planta de manera que las máquinas están agrupadas por tipo de máquina y de acuerdo a su velocidad para mayor maniobrabilidad y distribución de los trabajadores.

Definir la distribución de la planta es importante ya que en base a esta distribución se determina el espacio real que se va a utilizar para determinado proceso, en este caso en particular la distribución consiste en hileras de máquinas colocadas considerando la velocidad.

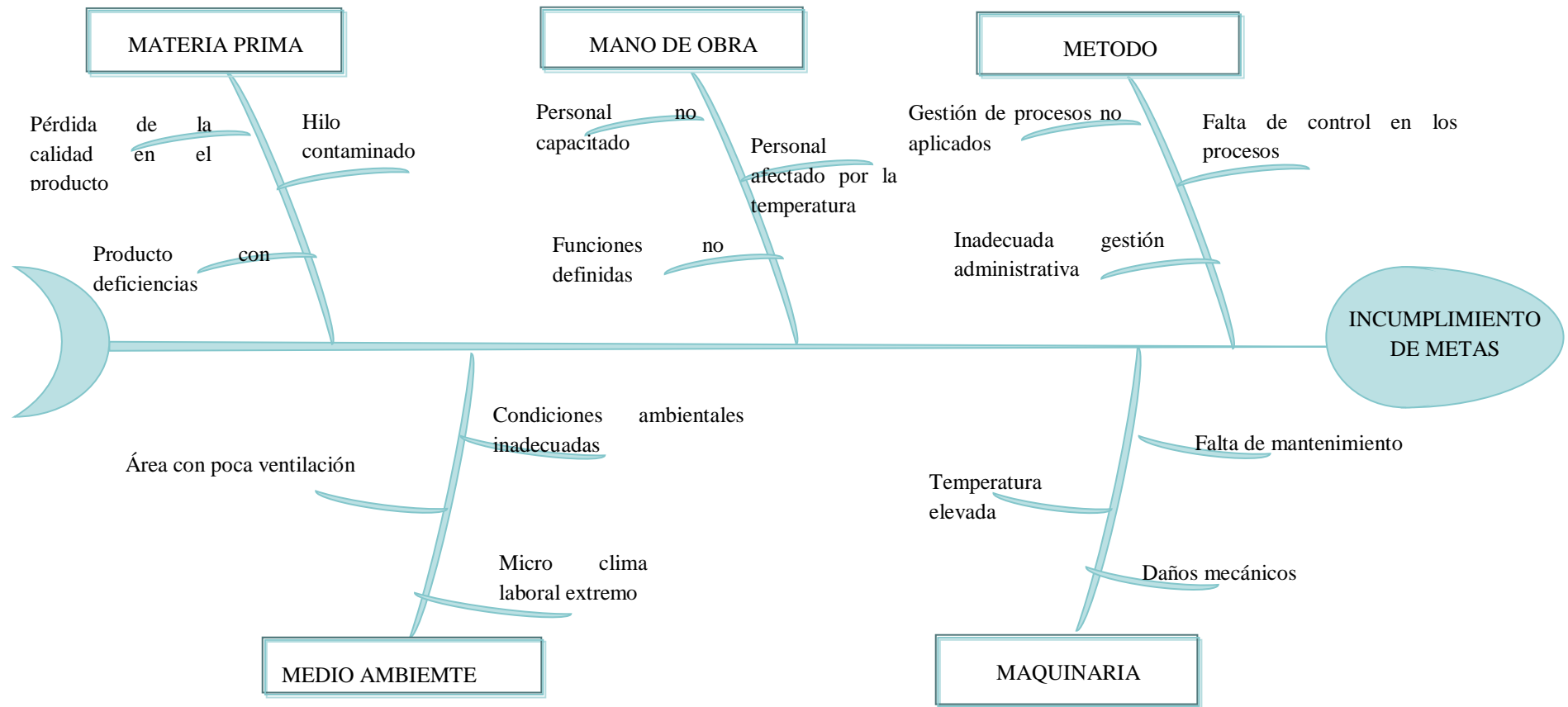


Figura 9 Diagrama de Ishikawa

Elaborado por: Autor

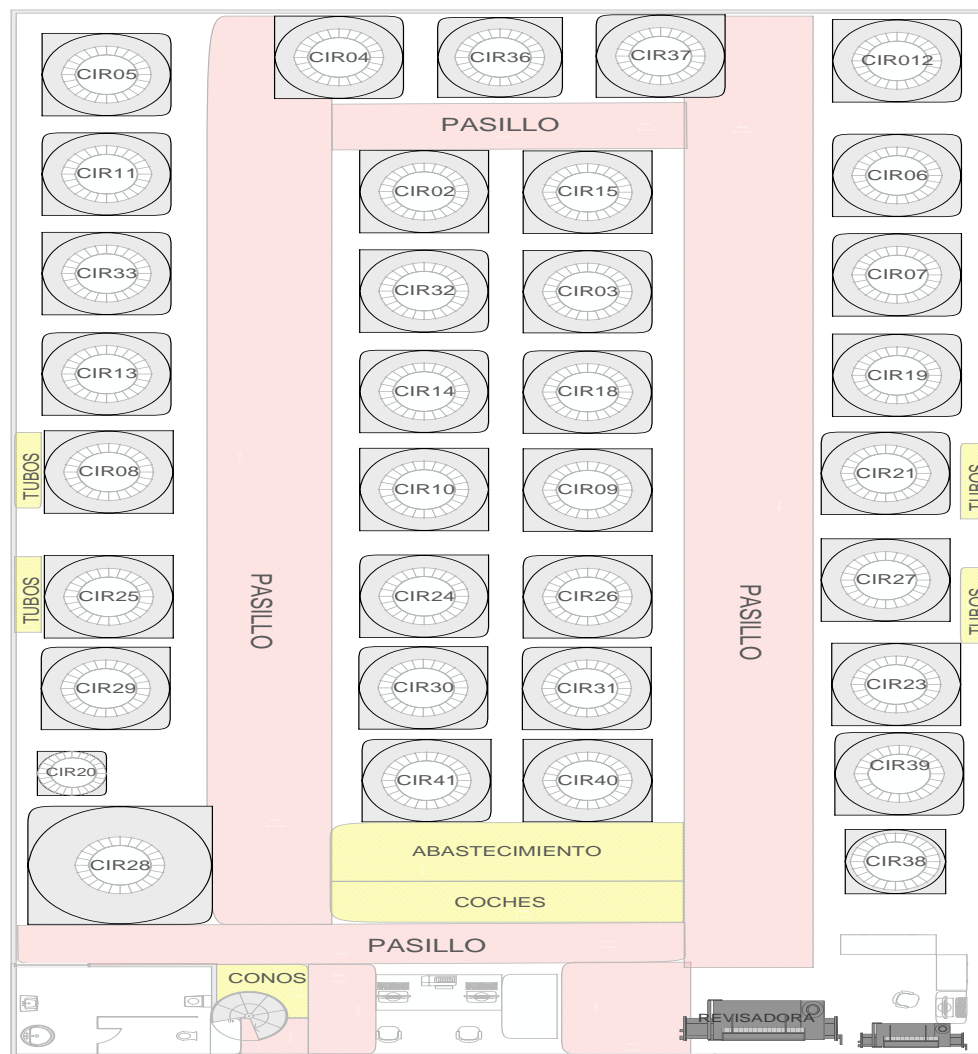


Figura 10 Distribución de Planta Actual

Fuente: Indutexma

2.1. ANALISIS DE PAROS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN

Los datos permiten determinar y diferenciar los paros que se presentan a lo largo del proceso productivo, los cuales están divididos en dos grupos; paros mecánicos que son aquellos que en conjunto causan la mayor pérdida de tiempo en todo el proceso productivo y segundo paros que dependen de los obreros, que en su totalidad son menos que los antes mencionados pero su incidencia en el proceso productivo es significativa.

Como muestra la presente tabla 6 da a conocer las paradas en el proceso por causas mecánicas y por causas humanas

Tabla 6 Paros en el proceso productivo

Paros	Maquinas	Obreros
BAJANDO FILETAS		x
CAIDA DE TEJIDO		x
CALIBRACION	x	
CALIDAD EN LA MATERIA PRIMA	x	
CAMBIO DE AGUJAS	x	
CAMBIO DE HILOS		x
DEFECTOS EN TELA	x	
FALLA ELECTRICA	x	
FALLA MECANICA	x	
FALTA DE AIRE	x	
FALTA DE ENERGIA	x	
FALTA DE OPERARIO		x
FALTA ENTREGA MATERIA PRIMA	x	
IGUALANDO HILOS		x
LIMPIEZA DE AGUJAS	x	
LIMPIEZA GENERAL	x	
MOTAS		x
PASO DE PUCHOS		x
REBOBINADO DE HILO		x
REUNION	x	
REVISION DE ROLLO		x

Elaborado Por: Autor

El enfoque que se muestra es la incidencia de los paros relacionados a fallos asociados con los operadores a causa del micro clima laboral y la temperatura irregular que presenta el área de tejido circular

La figura 11 da a conocer una manera más clara de lo que sucede dentro del procesos de producción y la afección que este tiene en la incidencia de paros se ha elaborado una gráfica en la cual se ubican todas las causas de las paradas y el porcentaje en que estas afectan al proceso productivo para posterior a esto analizar la actividad en la que se tiene mayor porcentaje de paros.

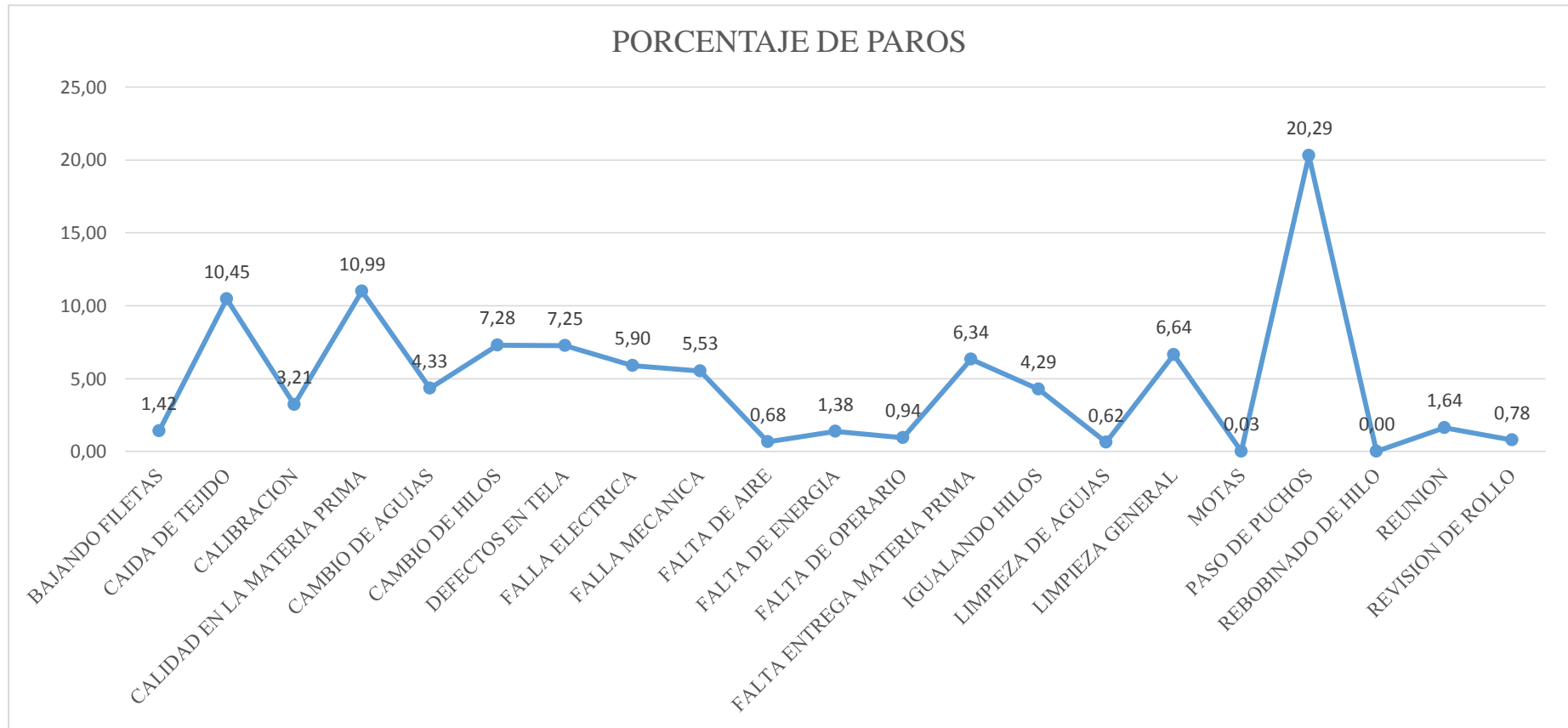


Figura 11 Porcentaje de paros

Elaborado por: Autor

La figura 11 muestra el porcentaje en que cada paro afecta al proceso productivo, se observa que con un 20.23% paro de puchos es el paro con mayor tiempo de afectación al proceso, esto debido a que la temperatura no se encuentra dentro de los parámetros considerados normales y el desconocimiento por parte del personal operativo sobre las condiciones de trabajo de la máquina y sobre el cambio de estos elementos es decir el desconocimiento técnico es un factor que retrasa el proceso de cambio de estos elementos alargando los tiempos de paro.

Seguido tenemos la calidad en la materia prima con un 10.99%, debido a que si no existe un control adecuado en la funcionalidad de la maquinaria esta tiende a operar bajo condiciones no optimas provocando así un producto de baja calidad.

2.1.1. TIEMPO DE PAROS POR MÁQUINA

De acuerdo a la figura 12 se visualiza el porcentaje de tiempo que las circulares permanecen sin funcionamiento a causa de los paros que se presentan a lo largo del proceso productivo que se observa en la tabla 6 afectando directamente la producción y por ende causando una productividad deficiente.

Los valores obtenidos como resultado de la evaluación de paros por máquina indica que las circulares no tienen periodos estables y se muestran fluctuaciones pronunciadas indicando que al momento que se realizó la toma de datos la circular 21, 27 y 42 al momento se encontraba en tiempo de paro registrando un déficit en la producción y tan solo las circulares 13,14,18 y 43 muestra tiempos cortos en cuanto a paros esto indica que del total de circulares tan solo 4 son las que muestran tiempos cortos de reparación y que el resto se detiene por tiempos más largos.

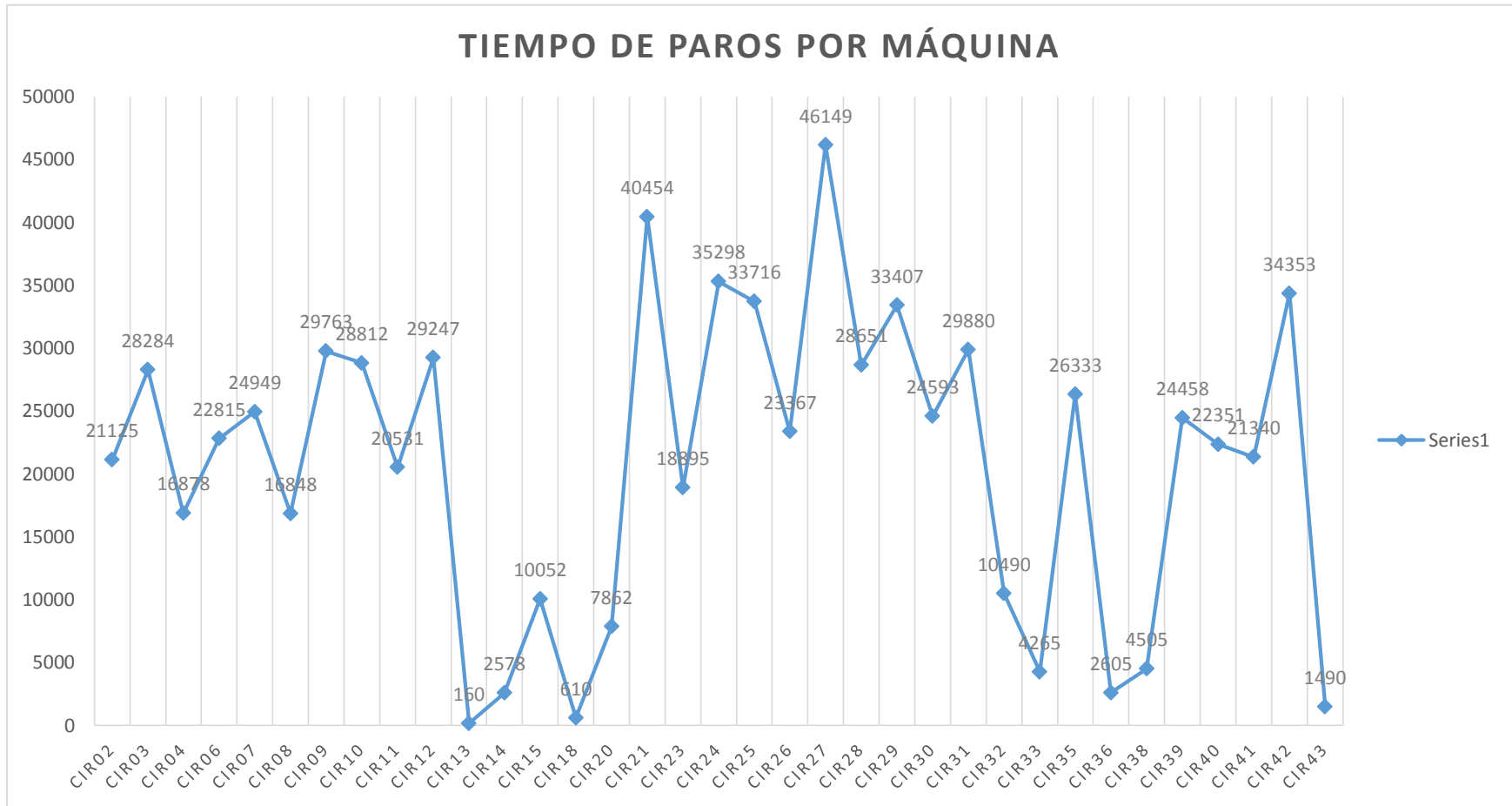


Figura 12 Tiempo de paros por máquina

Elab

orado por: Autor

En la tabla 7 se identifica las circulares más representativas con un valor considerable de paradas y pérdida de tiempo que se reflejan en baja producción

Tabla 7. Máquinas con mayor tiempo de paros

Circulares	(min)	(h)
CIR21	40454	674,2
CIR24	35298	588,3
CIR25	33716	561,9
CIR27	46149	769,2
CIR29	33407	556,8
CIR42	34353	572,6

Elaborado por: Autor

La tabla 7 da a conocer las circulares que más tiempo permanecen detenidas a raíz de los paros que se presentan en la tabla 6, plasmando que la máquina que más tiempo se detuvo fue la circular 27 con un valor de 769,2 horas, y la más baja la máquina circular 29 con un tiempo de 556,8 horas esto es anualmente y repercute en el cumplimiento de las metas y finalmente en la producción causado por el incremento de temperatura en los turnos de la mañana y tarde debido al mal control de temperatura.

2.1.2. HORAS DE TRABAJO Y PAROS DE MÁQUINAS AL AÑO 2017

La tabla 8 da a conocer la totalidad de actividad y paros de las circulares al año 90659,80h siendo estas el 100%, la actividad de las máquinas fue 78534,4h representado en un 87% del total, las horas que las maquinaria se detuvieron a causa de los paros fueron 12125,4h con un 13 % del total, de esto se deriva la intervención de paros exclusivamente que son causados por daños mecánicos con 6596,63h teniendo una participación del 54% dentro de las horas de paro al año, siendo esta la mayor causa

de la baja productividad dentro del área de tejido circular, por otro lado el tiempo de paro que depende del operador es de un 46% con un 5528,77 horas de paro al año.

Tabla 8 Horas al año trabajadas por máquina

Tiempo trabajo máquina	Horas	%	
Total, horas de funcionamiento y paros	90659,80	100	
Horas de funcionamiento año	78534,4	87	
Horas de paro al año	12125,4	13	100
Tiempo de paros por daño mecánico	6596,63		54
Tiempo de paros que dependen de operadores	5528,77		46

Elaborado por: Autor

Al observar la tabla 8 el valor considerado en este caso es de 46% que es el de los paros que dependen del operador ya que este representa una pérdida de productividad y por ende es una pérdida económica que puede relacionarse con los propios gastos mano de obra extra y el incumplimiento de pedidos hacia los clientes.

3.3.3 INDICE DEL CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE PRODUCCIÓN POR TURNO DEL AÑO 2017

Según la tabla 9 el plan de producción se plantea con el fin de cumplir una cantidad específica de producto y la referencia es la cantidad especificada en el plan, podría considerarse como la meta planteada para el área de producción, sin embargo, esta no siempre se cumple influyendo en esto los paros imprevistos, la falta de personal o la falta de repuestos para la maquinaria lo que afecta en el índice de cumplimiento de producción planteada.

Tabla 9 Índice de cumplimiento por turno

TURNO	UNIDADES PLANIFICADAS KG	UNIDADES PRODUCIDAS KG	ÍNDICE DE CUMPLIMIENTO %
DIA	106.08	79.35	75.34
TARDE	109,02	83,42	76.74
NOCHE	108.84	86.76	80.0
3 TURNOS	108,41	84,09	77,86

Elaborado por: Autor

El proceso de producción está definido en tres jornadas; mañana, tarde y noche, para ello dispone de 23 operadores dentro del área de tejido circular que trabajan 24 /7 durante los 365 días al año. En cada jornada el operador debe alcanzar una meta definida en kilogramos, la tabla 9 determina que:

El porcentaje de cumplimiento del turno de la mañana y la tarde es de 75.34% y 76.74% respectivamente, denotando que en estas jornadas no alcanza la meta establecida, en relación al turno de la noche con un porcentaje de 80.0%.

En la figura 11 se observa que el micro clima laboral es un factor determinante al momento de cumplir con las metas diarias, sobre todo en los turnos de la mañana y la tarde debido al calor que emite esta área, además de afectar directamente al rendimiento de los trabajadores.

La figura 13 indica que es necesario considerar que la meta de cumplimiento está relacionada con la disponibilidad de la maquinaria que es un factor determinante a la hora de dar cumplimiento a las metas de producción de la empresa ya que las metas a establecerse deben ajustarse a la realidad de la empresa de lo contrario de nada servirá establecer metas que están fuera de la posibilidad de cumplirse.

Los datos obtenidos de temperatura inicialmente en la empresa indican una variación en cuanto a temperatura y humedad

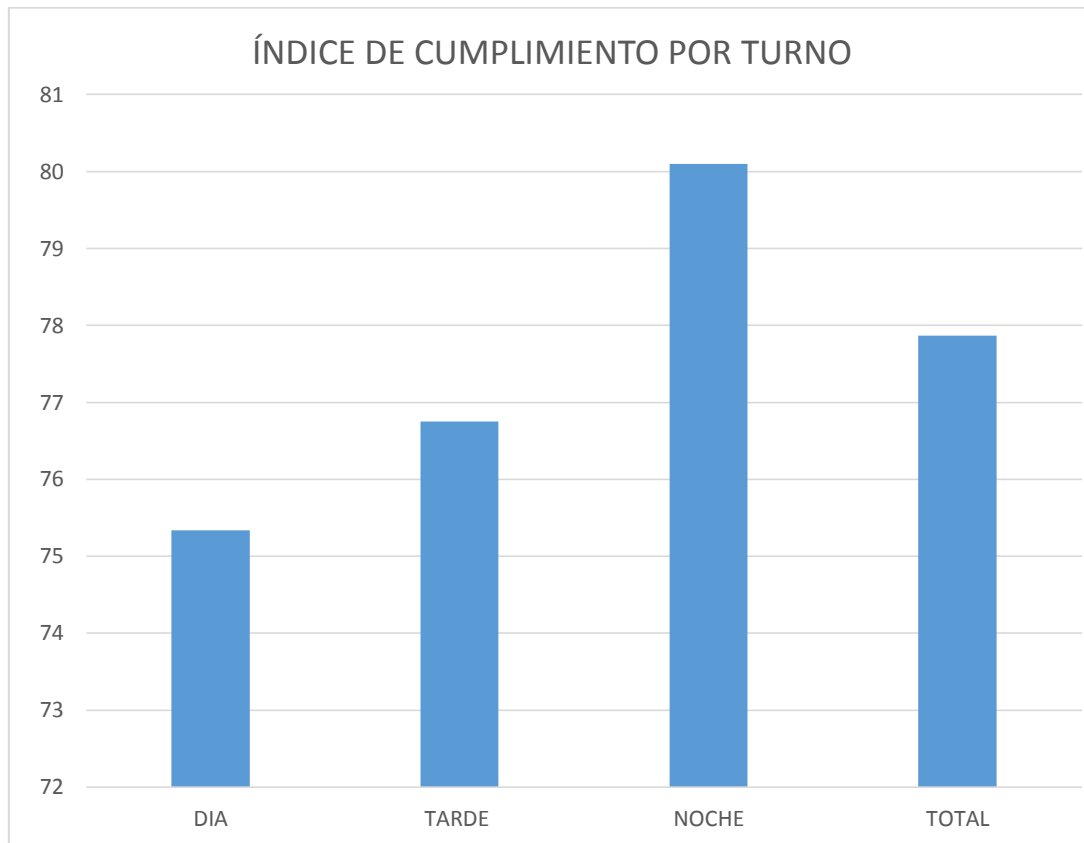


Figura 13 Índice de cumplimiento por turno

Elaborado por: Autor

3.3.4 EFICIENCIA POR OPERADOR

La tabla 10 evalúa la eficiencia del operador en cuanto a sus actividades representa un factor importante ya que sin el talento humano el proceso no es posible ya que se habla de un proceso sin automatización y el accionamiento de la maquinaria debe ser de forma manual y a la vez la evaluación da como resultado una primicia dela eficiencia de la producción.

Tabla 10 Eficiencia por operador

OPERADOR	EFICIENCIA %
ANRANGO ANRANGO JOSE JUAN	86.4

ARIAS PERUGACHI JOSE PEDRO	89
BURGA CUASPA JUAN CARLOS	85.4
CABASCANGO PILLAJO JAVIER PAUL	90.8
CABEZAS BURGA MARCO PATRICIO	85.6
CAMPO VISARREA JORGE WASHINGTON	83
CAMPO BURGA MANUEL	85.2
CARDENAS MEZA WILLIAM ISRAEL	88.4
CHACON CACHIGUANGO WILLIAM RUBEN	86.8
DUQUE MORALES JOHN JAIRO	91.2
FARINANGO CARLOSAMA BYRON PATRICIO	88.4
GOMEZ VIRACOCOA JHON JAIRO	90.9
MORILLO PERUGACHI DIEGO MANUEL	87
PAREDES FLORES BYRON MAURICIO	86
PERUGACHI SALAZAR EDISON DAVID	89.5
ROMERO CALAGULLIN JEISON JAVIER	83.6
SUBIA CAMPO MIGUEL ANGEL	90.4
TOCACHI PUJOTA PEDRO PABLO	90.6
TUQUERRES MOISIN LUIS ALFONSO	90
VELASQUEZ CAMPAÑA JOSE LUIS	92
VISARREA MORALES BRYAN ISMAEL	89
YACELGA DE LA TORRE LUIS ALBERTO	88.8
ZAMBRANO RUIZ JOSE ALFREDO	91.7

Elaborado por: Autor

Si bien la mayoría trabaja en promedio 264 días al año, razón por la cual la empresa cumple con los pedidos, pero se debe tomar en cuenta que algunos trabajadores no cumplen con la meta establecida, por ende, no son eficientes en los turnos esto puede ser por causa de condiciones ligadas íntimamente con el individuo como estrés, fatiga, factores de salud que afectan rendimiento o a su vez tratarse de un equipo o maquinaria que pone al talento humano en tiempos no establecidos para la producción..

3.3.5 MATRIZ ABC

Se realizó la clasificación ABC de las telas que más se produjeron en el 2017, La tabla 11 presenta las telas que se hallan en la clasificación A de acuerdo al grupo de máquinas que tienen normas de rendimiento similares formando parte del análisis.

En la matriz ABC se obtuvo 232 ítems de los cuales 53 son del tipo A, 65 del tipo B y 114 del C.

Tabla 11 Matriz ABC

Tela	Circular
FLEECE ZAFIRO TB M-1262	2
FLEE.EXPORTACION M-1192-6	3
RIBB SUA TB M-756	4
JERSEY MONK LIST.M-1116-1	6
FLEECE CROM TB M-1100-3	7
JERSEY MAYER TB M-876	21-8-9-10-11
RIBB LY. GAIA Ab M-1267-3	12
POLAR ARTICA TB M 1024-23	14
INTERLOCK MILAN M-1241-2-3	15
PIQUE TUBO AB M-1090-1	20

JER.ANGELINA AB M-1290-2	23
JER.LY.IMPACTO AB M-887	24-25-26
JER.LY.IMPACTO AB M-887	27-29-30-31
FLEECE COLUMBUS M-310-9	28
POLAR ARTICA TB M 1024-14	32
POLAR ANDINA TB M-1024-27	33
FLEECE MOSCU TB M-1313-1	35
JER.SUPER.LIS.C35.M-428-3	38
JERSEY LY LATINA M-1085-18	39-40-41
JER.LYCRA SEVILLA M-1254	42

Elaborado por: Autor

3.3.6 NORMA DE RENDIMIENTO

La tabla 12 señala los valores de la norma de rendimiento actual de cada una de las telas que se producen en kilogramo por hora y de acuerdo a grupo de máquinas, utilizando el programa MedTrab se obtuvo la norma de rendimiento mediante la metodología de cronometraje tomando en cuenta los modelos establecidos en la organización.

Tabla 12 Norma de rendimiento

ARTÍCULO	CIRCULAR	NORMA DE RENDIMIENTO KG/H	NORMA DE RENDIMIENTO KG/H
			TÉCNICA DE CRONOMETRAJE
FLEECE ZAFIRO TB M-1262	2	11,51	12,58
FLEE.EXPORTACION M-1192-6	3	15,5	15,54
RIBB SUA TB M-756	4	9,8	10,15
JERSEY MONK LIST.M-1116-1	6	10,13	10,16
FLEECE CROM TB M-1100-3	7	12,63	12,63

JERSEY MAYER TB M-876	21-8-9-10-11	20,4	21,49
RIBB LY. GAIA AB M-1267-3	12	7,6	8,09
POLAR ARTICA TB M 1024-23	14	5,9	6,60
INTERLOCK MILAN M-1241-2-3	15	8,38	9,24
PIQUE TUBO AB M-1090-1	20	3,5	3,67
JER.ANGELINA AB M-1290-2	23	14,02	14,13
JER.LY.IMPACTO AB M-887	24-25-26	17,13	18,12
JER.LY.IMPACTO AB M-887	27-29-30-31	19,21	19,32
FLEECE COLUMBUS M-310-9	28	3,75	3,77
POLAR ARTICA TB M 1024-14	32	10,22	10,63
POLAR ANDINA TB M-1024-27	33	9,13	9,32
JER.SUPER.LIS.C35.M-428-3	35	6,25	6,35
FLEECE MOSCU TB M-1313-1	38	12,5	12,60
JERSEY LY LATINA M-1085-18	39-40-41	14,1	14,40
JER.LYCRA SEVILLA M-1254	42	22,12	23,90

Elaborado por: Autor

La norma de rendimiento fue calculada mediante el software MedTrab y esta es comparada con la norma de rendimiento que se encuentra en la ficha técnica de cada máquina y se evidencia que la técnica de cronometraje es eficiente ya que se plasmas el incremento en los kg tejidos por hora como en la maquina 4 que se tomó la tela RIBB SUA TB M-756, incrementando de 9.8 kg/h a 10.15 kg/h y de la misma manera para los demás grupos de máquinas.

3.3.7 MEDICIONES DE TEMPERATURA

Los datos obtenidos mediante las mediciones de temperatura realizadas muestran de manera real la situación en la que el área de tejido circular trabaja en cuanto a condiciones de temperatura evidenciando los siguientes datos

En la Tabla 13 se observan los resultados de la temperatura tomados durante el año 2018 y a lo largo de esta investigación, los datos hacen referencia a la jornada de la mañana que se tomó todos los días a las 10:00 am.

Tabla 13. Datos obtenidos de la temperatura a las 10:00 am

HORA	TEMPERATURA	TEMPERATURA REAL	# DE MEDICIONES
10:00	22°	19°	24
	22°	20°	22
	22°	21°	30
	22°	22°	27
	22°	23°	27
	22°	24°	35
	22°	25°	18
	22°	26°	17
	22°	27°	24
	22°	28°	27
	22°	29°	29
	22°	30°	25
		TOTAL	305
		ENTRE 19-22	103
		ENTRE 23-30	202

Elaborado Por: Autor

De acuerdo a la tabla 13 se evidencia que las mediciones que van de los 23-30°C son de 202 y sobrepasan el rango de los 19-22°C grados de temperatura, evidenciando el problema en la jornada de la mañana

En la Tabla 14 se observan los resultados de la temperatura tomados durante el año 2018 y a lo largo de esta investigación, los datos hacen referencia a la jornada de la tarde que se tomó todos los días a las 16:00

Tabla 14. Datos obtenidos de la temperatura a las 16:00

HORA	TEMPERATURA	TEMPERATURA REAL	# de medidas
------	-------------	------------------	--------------

16:00	22°	19°	25
	22°	20°	23
	22°	21°	33
	22°	22°	22
	22°	23°	31
	22°	24°	26
	22°	25°	21
	22°	26°	26
	22°	27°	25
	22°	28°	29
	22°	29°	18
	22°	30°	24
		TOTAL	303
		ENTRE 19-22	103
		ENTRE 23-30	200

Elaborado Por: Autor

De acuerdo a la tabla 14 se evidencia que las mediciones que van de los 23-30°C son de 200 y sobrepasan el rango de los 19-22°C grados de temperatura, evidenciando el problema en la jornada de la tarde

En las dos tablas 13 y 14 se evidencia la gran falta de control e implementación de un sistema de climatización que puede ayudar en gran medida a mejorar el clima laboral de los trabajadores y por ende las normas de rendimiento de los mismo y el proceso productivo.

CAPÍTULO 4

4. PROPUESTAS DE MEJORA PARA REDUCIR EL TIEMPO ESTÁNDAR EN EL PROCESO PRODUCTIVO

4.1.MEJORA EN LA CLIMATIZACIÓN Y CONTROL DE TEMPERATURA EN EL ÁREA DE TEJIDO CIRCULAR

La temperatura es un factor importante en la condición del trabajador, en la cual, al considerar factores externos climáticos como el calor, hace que los empleados se cansen de manera rápida y por ende el rendimiento disminuya.

Por lo general las personas tienen que adaptarse al ambiente físico que los rodea, ya sea en actividades que demandan de mucho movimiento como es el caso de las fábricas o requieren de poco movimiento como en las oficinas o áreas de estudio.

Tomando el caso de la actividad de las personas en las fábricas específicamente del personal operativo que, además de contar con la condición de temperatura tienen que realizar esfuerzos físicos, corren el riesgo de sufrir estrés térmico, que está basado en la pérdida de sales minerales y agua, esto provoca el aumento de la temperatura interna de las personas la misma que debe permanecer constante sobre 36-37°C.

En base a un estudio de la (ASHRAE (Sociedad Americana de Aire Acondicionado y Calefacción), 2003). Establece “Los edificios de oficinas en los que se contemplan todos los parámetros de confort como temperatura, humedad relativa, ventilación o calidad del aire, además de ser más saludables, aumentan significativamente (hasta un 5 % más que en los que sólo se dan parámetros correctos de temperatura) el rendimiento laboral de los trabajadores que en ellos se ubican.”, por lo tanto al considerar este porcentaje de incremento de la productividad se lo desarrolla para la propuesta en cuanto al mejoramiento del rendimiento de la producción en el turno de la mañana y tarde.

En base a la tabla 9 Productividad por turno, se observa claramente que la productividad en el turno de la mañana y la tarde es el más bajo que en el turno de la noche, y es causado en gran parte a las condiciones ambientales de trabajo, que se encuentra

afectadas por el excesivo calor dentro del área de tejido circular. en la cual se establece la colocación de ventiladores y extractores de aire en el área de tal manera que la temperatura se mantenga dentro del rango establecido y el micro ambiente sea adecuado y llevadero, por ende el trabajador mejore su rendimiento.

4.2. INCREMENTO EN LAS NORMAS DE RENDIMIENTO, MEJORANDO EL AMBIENTE LABORAL DEL TRABAJADOR

4.2.1. CÁLCULO DE NORMA DE RENDIMIENTO PROPUESTO (ASHRAE)

Para la mejora se determina las condiciones actuales mediante el cálculo de la norma de rendimiento, con el fin de determinar los valores del tiempo de producción y poderlos mejorar mediante la implementación de un sistema de climatización en los turnos de la mañana y tarde.

Para el cálculo de la norma de rendimiento propuesto según ASHRAE se toma el tiempo obtenido del software MedTrab y se proyecta el incremento del 5%, para de esta manera determinar la mejora del rendimiento en las telas de muestreo.

La tabla 15 muestra el incremento del 5% en la norma de rendimiento ASHRAE que fue calculada mediante el software MedTrab, el porcentaje de incremento fue deducido de la cantidad de paros totales que dependen exclusivamente del trabajador, dando una mejora notable en la manufactura de las telas que se tomaron de muestra en la clasificación ABC, como ejemplo la tela (JERSEY MAYER TB M-876) que fue la que más se incrementó en un 0.0249 kg/h que corresponde a los 5% de reducción de tiempo de los paros que dependen del trabajador, demostrando que con la implementación de un sistema de ventilación y acondicionamiento de micro clima es posible mejorar la norma de rendimiento y por ende el cumplimiento.

Tabla 15 Cálculo de norma de rendimiento propuesto ASHRAE

ARTICULO	NORMA DE RENDIMIENTO KG/H PROPUESTO ASHRAE	INCREMENTO DEL 5%
FLEECE ZAFIRO TB M-1262	12,586	0,0102
FLEE.EXPORTACION M-1192-6	15,557	0,0138
RIBB SUA TB M-756	10,162	0,0148
JERSEY MONK LIST.M-1116-1	10,145	0,0206

FLEECE CROM TB M-1100-3	12,640	0,0100
JERSEY MAYER TB M-876	21,515	0,0249
RIBB LY. GAIA Ab M-1267-3	8,106	0,0146
POLAR ARTICA TB M 1024-23	6,604	0,0028
INTERLOCK MILAN M-1241-2-3	9,252	0,0116
PIQUE TUBO AB M-1090-1	3,676	0,0008
JER.ANGELINA AB M-1290-2	14,141	0,0113
JER.LY.IMPACTO AB M-887	18,148	0,0239
JER.LY.IMPACTO AB M-887	19,344	0,0204
FLEECE COLUMBUS M-310-9	3,786	0,0193
POLAR ARTICA TB M 1024-14	10,635	0,0029
POLAR ANDINA TB M-1024-27	9,323	0,0045
FLEECE MOSCU TB M-1313-1	12.617	0,0165
JERSEY LY LATINA M-1085-18	14,423	0,0215
JER.LYCRA SEVILLA M-1254	23,916	0,0141
JER.SUPER.LIS.C35.M-428-3	6.354	0.0141

Elaborado Por: Autor

4.3. REDUCCIÓN DEL TIEMPO EN LOS PAROS QUE DEPENDEN DEL TRABAJADOR

4.3.1. REDUCCIÓN DE TIEMPOS DE PARO QUE DEPENDEN DEL TRABAJADOR POR GRUPO DE MÁQUINAS

En la Tabla 16 se observa el tiempo de paro por grupo de máquinas que es reducido significativamente, convirtiéndose esas horas en tiempo productivo de esta manera se manifiesta el incremento de producción del área de tejido circular y por ende de todo el proceso productivo.

Tabla 16. Reducción de tiempos de paro que dependen del trabajador por grupo de máquinas

Grupo de Maquinas	Tiempo de paros de trabajadores (h)	Mejora del 5%
2	72	3,6
3	130	6,5

4	83	4,2
6	156	7,8
7	83	4,1
8-9-10-11-21	1121	56,1
12	142	7,1
14	2	0,1
15	39	1,9
20	2	0,1
23	71	3,6
24-25-26	742	37,1
27-29-30-31	932	46,6
28	185	9,2
32	10	0,5
33	6	0,3
35	145	7,2
38	32	1,6
39-40-41	529	26,5
42	161	8,1

Elaborado Por: Autor

La Tabla 16 da a conocer la mejora del 5% en los tiempos no productivos por grupo de máquinas que dependen del operador, dando una reducción significativa de 232,2 horas de las 5528,77 que se presentan a causa del personal operativo.

4.3.2. REDUCCIÓN DE TIEMPOS DE PARO QUE DEPENDEN DEL TRABAJADOR

La tabla 17 da a conocer la mejora del porcentaje del 5% de paros que dependen exclusivamente del trabajador, dando como resultado 276.44 horas disponibles más para el proceso productivo

Tabla 17 Reducción de tiempos de paro que dependen del trabajador

Descripción	Horas	%
Horas de paro al año	12125,4	100
Tiempo de paros que dependen de operadores	5528,77	46

Mejora del tiempo	276.44	5
-------------------	--------	---

Elaborado Por: Autor

4.3.3. ÍNDICE DE CUMPLIMIENTO PROPUESTO

La tabla 18 hace referencia al porcentaje de 2.3% que está relacionado con la reducción de los paros que dependen del trabajador en los turnos de la mañana y tarde. Ya que en estos se encuentran los mayores inconvenientes de cumplimiento de metas debido al deficiente control de temperatura dentro del área de tejido circular, que afecta directamente al rendimiento de los trabajadores.

Tabla 18 Índice de cumplimiento propuesto

TURNO	INDICE DE CUMPLIMIENTO	PROPUESTA DE MEJORA 5% (2.3%)=0.05*46
DIA	75.34	
TARDE	76.74	
NOCHE	80,099	
3 TURNOS	77,86	

Elaborado Por: Autor

La tabla 18 da a conocer el incremento que se plantea mejorar en 2.3% que proviene de la reducción de los paros que dependen del trabajador con el 46% del total y afecta directamente al índice de cumplimiento de las jornadas de la mañana y la tarde

CAPITULO 5

5. PROYECCION DE PRODUCTIVIDAD Y COMPARATIVA DE RESULTADOS

5.1. COMPARATIVA DE RESULTADOS EN LA NORMA DE RENDIMIENTO

En la tabla 19 se indica la diferencia de resultados en la norma de rendimiento con el incremento del 5% en kilogramos por hora y por grupo de máquinas, de esta manera se aprecia que la norma de rendimiento estandarizada que tiene la empresa es menor que la norma de rendimiento encontrada por medio del software MedTrab tomando en cuenta la metodología del cronometraje y este a su vez es menor a la propuesta planteada por la (ASHRAE (Sociedad Americana de Aire Acondicionado y Calefacción), 2003) en el anterior capítulo, esta tendencia es igual en todo el grupo de máquinas, dando a conocer que es viable la propuesta planteada.

Tabla 19 Comparativa de resultados en la norma de rendimiento

Articulo	Circular	Norma de rendimiento kg/h	Norma de rendimiento kg/h Técnica de cronometraje	Norma de rendimiento kg/h propuesto ASHRAE
FLEECE ZAFIRO TB M-1262	2	11,51	12,58	12,586
FLEE.EXPORTACION M-1192-6	3	15,5	15,54	15,557
RIBB SUA TB M-756	4	9,8	10,15	10,162
JERSEY MONK LIST.M-1116-1	6	10,13	10,16	10,18
FLEECE CROM TB M- 1100-3	7	12,63	12,67	12,68
JERSEY MAYER TB M-876	21-8-9-10- 11	20,4	21,49	21,515
RIBB LY. GAIA AB M- 1267-3	12	7,6	8,09	8,106
POLAR ARTICA TB M 1024-23	14	5,9	6,60	6,604
INTERLOCK MILAN M-1241-2-3	15	8,38	9,24	9,252
PIQUE TUBO AB M-	20	3,5	3,67	3,676

1090-1				
JER.ANGELINA AB M-1290-2	23	14,02	14,13	14,141
JER.LY.IMPACTO AB M-887	24-25-26	17,13	18,12	18,148
JER.LY.IMPACTO AB M-887	27-29-30-31	19,21	19,32	19,344
FLEECE COLUMBUS M-310-9	28	3,75	3,77	3,786
POLAR ARTICA TB M 1024-14	32	10,22	10,63	10,635
POLAR ANDINA TB M-1024-27	33	9,13	9,32	9,323
JER.SUPER.LIS.C35.M- 428-3	35	6,25	6,35	6,371
FLEECE MOSCU TB M-1313-1	38	12,5	12,60	12,617
JERSEY LY LATINA M-1085-18	39-40-41	14,1	14,40	14,424
JER.LYCRA SEVILLA M-1254	42	22,12	23,90	23,916

Elaborado Por: Autor

Se aprecia en la tabla 19 que la propuesta es viable evidenciando el cambio en la norma de rendimiento de las telas que se hallan en la clasificación A, ejemplo JERSEY MONK LIST.M-1116-1 que tiene un valor de 10.13 kg/h en las fichas técnicas ejemplo de la maquina 6, aplicando la técnica de cronometraje con el software MedTrab se identificó una mejora a 10,16 kg/h y con la propuesta de mejora por ASHRAE se nota aún más una mejora de 10,18 kg/h demostrando la factibilidad de la propuesta con resultados tangibles.

5.2. PORCENTAJE DE MEJORA DEL TIEMPO NO PRODUCTIVO

En la tabla 20 se aprecia que el 5% de la propuesta de mejora que se planea en reducir el tiempo no productivo y pasar a tiempo productivo siendo estas 276,44 horas versus las 5528,77 horas que no se producían a causa de paros dependientes del operador, una vez mejorado el micro clima dentro del área de Tejido circular se observara el cambio esperado.

Tabla 20 Porcentaje de mejora en las horas de tiempo no productivo

Tiempo trabajo maquina	Horas	%	%
Total, horas de funcionamiento y paros	90659,80	100	
Horas de funcionamiento año	78534,4	87	
Horas de paro al año	12125,4	13	100
Tiempo de paros por daño mecánico	6596,63		54
Tiempo de paros que dependen de operadores	5528,77		46
Mejora del tiempo no productivo	276.44	5	

Elaborado Por: Autor

5.3. MEJORA DEL INDICE DE CUMPLIMIENTO

La tabla 21 hace referencia a la propuesta de mejora del índice de cumplimiento que incrementa en un 2.3% en las jornadas de la mañana y tarde que son las más afectadas por el micro clima laboral.

Tabla 21 Mejora del índice de cumplimiento

TURNO	INDICE DE CUMPLIMIENTO ACTUAL %	INDICE DE CUMPLIMIENTO PROPUESTO ASHRAE %
DIA	75,34	77.64
TARDE	76,74	79.04
NOCHE	80,099	80,09
3 TURNOS	77,39	79.69

Elaborado Por: Autor

En la tabla 21 es evidente la mejora del índice de cumplimiento en las jornadas de la mañana y la tarde, ya que se acercan aún más a la meta de la jornada de la noche tomando en consideración la implementación de un sistema de control de temperatura.

CONCLUSIONES

Mediante la fundamentación teórica y herramientas de gestión se logra determinar los factores que afectan a la productividad de la empresa Indutexma, siendo un soporte de gran ayuda para identificar el grado de eficiencia y eficacia del proceso a través de diagramas y gráficos en los que se basan las oportunidades de mejora dentro de la empresa.

- Evaluar el impacto de la ejecución de la propuesta de mejora planteada y comparación de resultados.

Según el diagnóstico del estado actual dentro del área de tejido circular a través del uso de herramientas de organización de trabajo y de medición de tiempos como el método de cronometraje que como resultado se identificaron los problemas más relevantes en el que se denota; el inadecuado desempeño de los operarios debido a que el microclima laboral no presenta condiciones favorables para el desempeño de los trabajadores y los paros de máquinas en el cual se tiene como pico más alto en el paso de puchos con un 20,29% de los factores que influyen en los paros de máquina, por consiguiente se obtiene que el índice de cumplimiento un valor de 75,34% en la mañana y en la tarde con un valor de 76,74%, denotando que en estas jornadas no alcanza la meta establecida, en relación al turno de la noche con un porcentaje de 80.0%, que los trabajadores son más eficientes, logrando identificar de esta manera el punto exacto en el cual se debe actuar.

Se estableció el diseño de la propuesta en la cual se ejecutó el incremento en las normas de rendimiento, mejorando el ambiente laboral del trabajador basado en la climatización y control de temperatura en el área de tejido circular, esto se obtuvo en base a mediciones realizadas con las herramientas Medtrab y la técnica de cronometraje ya que al considerar que los trabajadores son más productivos en la noche por la ausencia de calor debido a las condiciones propias del horario, los trabajadores mejoran considerablemente su rendimiento obteniendo un incremento del 5%, en los turnos de

la mañana generando un índice de cumplimiento del 77.64% en el día y 79.04% en el turno de la tarde.

Con la proyección de la productividad ya planteada y la propuesta ASHRAE en comparación con los resultados obtenidos se alcanza un aumento considerable del 5% en kilogramos por hora, este es el resultado por cada grupo de máquinas, adicional se aprecia que la norma de rendimiento estándar que tiene la empresa es menor que la norma de rendimiento encontrada por medio del software MedTrab tomando en cuenta la metodología del cronometraje ,al reducir del tiempo no productivo se transforma en tiempo productivo siendo estas 244,44 horas versus las 5528,77 horas que no se producían a causa de paros dependientes del operador, una vez mejorado el micro clima dentro del área de tejido circular se observará la mejora.

RECOMENDACIONES

Elaborar un registro del rendimiento laboral dentro de tiempos establecidos de manera trimestral o semestral para que de esta manera se consoliden los tiempos y se pueda establecer estándares para la medición de indicadores de producción y control.

Las herramientas buscan facilitar la realización de las actividades encomendadas por ende se busca que estas sean de fácil manejo y accesibles al personal; ante ello las capacitaciones dadas deben ser brindadas a todo el personal sin excepción.

Capacitar al personal sobre la afección de la climatización en el ambiente laboral y el desempeño de actividades, considerando factores térmicos del emplazamiento donde se realizan las labores.

Establecer un mejor canal de comunicación en el cual se permita a los trabajadores dar sugerencias y opiniones que aporten positivamente para el cumplimiento de los objetivos y metas de la organización

Difundir la información encontrada para lograr intervenir al personal para encontrar mejoras a los problemas que se identifiquen.

BIBLIOGRAFÍA

- Agudelo, L., & Escobar, J. (2007). *Gestión por Procesos*. Medellín: Los autores.
- Aiteco Consultores. (2013). *Qué es un Diagrama de Flujo – Gestión de Procesos*.
Obtenido de <http://www.aiteco.com/que-es-un-diagrama-de-flujo/>
- Anonimo. (16 de 4 de 2016). *Recursos humano.com*. Obtenido de
<http://www.losrecursoshumanos.com/gestion-del-desempeno/>
- Arnoletto, E. (2006). *Administración de la producción como ventaja competitiva*.
Eumed.net.
- Arnoletto, E. (2007). *Glosario de Conceptos Políticos Usuales*. Eumed.net.
- Arnoletto, E., & Díaz, A. (2009). *Hacia nuevos enfoques en la Gestión Organizacional de la administración pública*. Córdoba - Argentina.
- Bittar, J. (2006). *Los indicadores de desempeño como medios esenciales de información, en el diseño de los proyectos de desarrollo*. Paraguay: Eumed.net.
- Camejo, J. (28 de Noviembre de 2012). Indicadores de gestión ¿Qué son y por qué usarlos? págs. <http://www.gestiopolis.com/indicadores-de-gestion-que-son-y-por-que-usarlos/>.
- Castillo, J. G. (2009). *La reforma y las politicas educativas. impacto en la supervisión escolar*. México: FLACSO.
- Chase, R., Jacobs, R., & Aquilano, N. (2009). *Administración de Operaciones Producción y cadena de suministros*. México: Mc Graw Hill.
- Córdoba, C. (12 de Abril de 2008). *Caracterización de procesos*. Obtenido de
<http://gerenciaprocessos.comunidadcoomeva.com/blog/index.php?/categories/5-5-Characterizacion>
- Córdoba, C. (10 de Abril de 2008). *Macroprocesos*. Obtenido de
<http://gerenciaprocessos.comunidadcoomeva.com/blog/index.php?/categories/3-3-Macroprocesos>

- Criollo, R. (2005). *Estudio del Trabajo Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo*. México: McGraw Hill.
- Cruelles, J. (2013). *Productividad e incentivos - Concepto y medida de la productividad: Sistema Bedaux*. Alfaomega.
- Cruz, L., Sánchez, F., Bautista, H., & Velasco, E. (2012). *Relación entre el diseño del trabajo y la percepción del clima laboral con la productividad del departamento de servicios generales*. Eumed.net.
- EKOS. (2015). Inteligencia de mercados. *EKOS*, 1.
- Fontalvo, T., & Vergara, J. (2010). *Gestión de la Calidad en los Servicios ISO 9001:2008*.
- Gedesco. (2013). Obtenido de Definición de productividad: <https://www.gedesco.es/blog/definicion-de-productividad/>
- Gutierrez, H. (2010). *Calidad total y productividad*. México: Mc Graw Hill.
- Gutierrez, H. (2010). *CONTROL ESTADISTICO DE CALIDAD Y SEIS SIGMA*. México: Mc. Graw Hill.
- Gutierrez, H., & De la Vara, R. (2009). *Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma*. México: Mc Graw Hill.
- Heizer, R., & Render, B. (2009). *Administración de Operaciones*. México: Pearson Educación.
- Heyzer, J., & Render, B. (2005). *PRINCIPIOS DE ADMINISTACION DE OPERACIONES*. México: Pearson Educacion.
- Indutexma. (Abril de 2018). *Empresa Indutexma Textiles*. Obtenido de <http://www.indutexma.com/empresa.html>
- Ingenieriaindustrialonline. (2016). *Diseño y distribución de planta*. Obtenido de <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/dise%C3%B1o-y-distribuci%C3%B3n-en-planta/>
- ISO. (9000). *NORMA INTERNACIONAL ISO 9000*. Obtenido de <http://www.iso.org/iso/home.htm>
- Jessica López, Giovanni Pérez . (2013). *PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL*. Medellín.
- Mavainsa. (2015). *Control de procesos*. Obtenido de https://pastranamoreno.files.wordpress.com/2011/03/control_procesos-valvulas.pdf

- MIPRO. (2016). *Productividad de la Industria 2007-2016*. Quito: MIPRO.
- MIPRO, R. P. (26 de abril de 2018). *Ecuador inmediato.com*. Obtenido de http://www.ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news_usar_view&id=2818817163
- Morales, J. (21 de Septiembre de 2013). *Edukativos.com*. Obtenido de Diagrama de flujo funcional: <https://www.edukativos.com/apuntes/archives/4044>
- Niebel, B., & Freidvals, A. (2009). *Ingeniería Industrial, Métodos, estándares y diseño del trabajo* . México: Mc Graw Hill.
- Osorio, S. (2007). *Planificación eficiente y tangible*. Venezuela: Lulu Publishers.
- Perachimba, J. (2015). *Diseño e implementación del Sistema de Gestión por Procesos para mejorar la productividad en la línea de producción de hilos de lana ovina de dos cabos, en el taller artesanal textiles Tabango*” . Tesis Pregrado, Universidad Técnica del Norte, Ibarra.
- Pérez, J. A. (2012). *Gestión por Procesos*. Madrid: ESIC.
- Pico, J. M. (1 de Abril de 2007). *La importancia de la gestión del desempeño*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/la-importancia-de-la-gestion-del-desempeno/>
- Prieto, L., & Bello, J. (2013). *Diseño de planta* . Bogotá: Xprees Estudio S.A.
- Repositorio Digital. (s.f.). Gestión por Procesos. En *Conceptos sobre Gestión por Procesos* (pág. 23).
- Roberto Carro, Daniel Gonzáles. (2012). *Productividad y Competitividad*. Mar de Plata.
- Rojas, J. (2007). *Gestión por procesos, para mejorar la atención del usuario en los establecimientos del Sistema Nacional de Salud*. La Paz - Bolivia: Edición electrónica gratuita.
- Ruiz, J. (13 de Septiembre de 2013). *Diagramas de bloques funcional*. Obtenido de <http://electronica71.blogspot.com/2013/02/diagrama-bloques-de-sistemas-de-control.html>
- Sabín, R. G. (2005). *Nuevas Tecnologías aplicadas a la gestión de RRHH:ñas TIC's como herramienta de mejora del capital Humano*. España: Vigo.
- Secretaría del trabajo y Previsión social. (2014). *Técnicas e instrumentos de medición de la productividad y calidad*.
- Senplades. (2013). *Agenda Zonal I Norte*. Ibarra: Senplades.
- Senplades. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo. "Toda una Vida"*. Quito: Consejo Nacional de Planificación .

Senplandes. (2013). *PNBV*. Quito: Senplandes.

Toro, J. (2007). *Formulacion y evaluación de proyectos*. Colombia: Eumed.net.

Torres, M. (26 de Julio de 2008). *LA PRODUCTIVIDAD: CONCEPTO Y FACTORES*.
Obtenido de INFOcalSER: <http://infocalser.blogspot.com/2008/07/la-productividad-concepto-y-factores.html>

Wayne, M. (2010). *Administración de Recursos humanos*. México: Pearson.

Yngrid Velásquez de Naime, Miguel Nuñez Botini, Carlos Rodriguez Monroy. (2 de Junio de 2009). La productividad y los Valores Organizacionales. *7th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology*, (págs. 1-2). San Cristóbal.

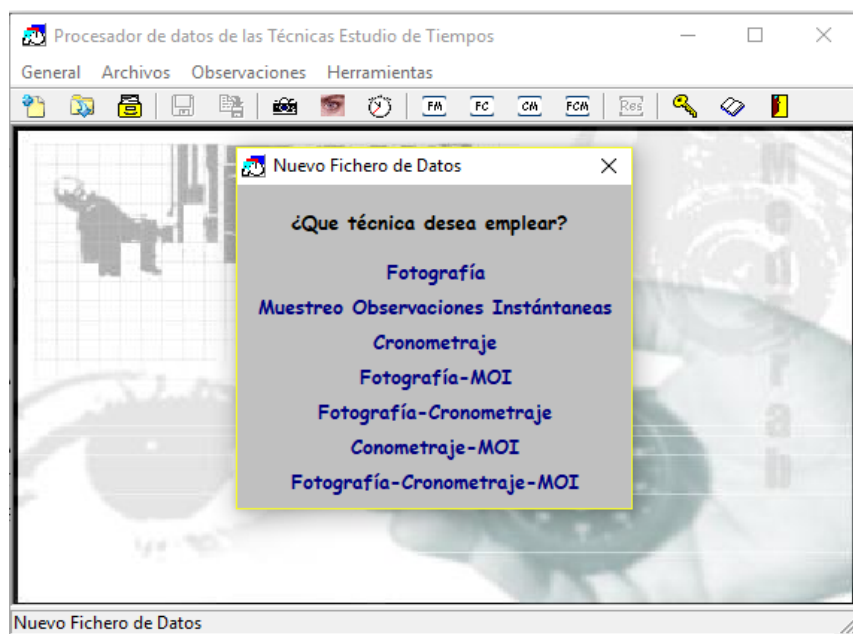
ANEXOS

ANEXO 1.- MATRICES DE TOMA DE LA NORMA DE RENDIMIENTO POR GRUPO DE MÁQUINA.

TELA	CIRCULAR	Norma de rendimiento kg/h	Norma de Rendimiento Técnica de cronometraje	KGH																									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
FLEECE ZAFIRO TB M-1262	2	11,51	12,58	13,43	11,24	11,06	11,76	13,59	14,36	14,40	12,18	12,01	12,32	13,05	11,90	12,20	13,58	13,20	12,30	11,62	12,14	13,20	13,39	11,69	12,48	13,14	12,50	12,67	11,56
FLEE EXPORTACION M-1192-6	3	15,50	15,54	14,11	16,60	14,91	15,50	15,01	15,91	16,00	15,64	15,67	16,22	16,47	15,60	15,73	15,48	17,21	15,30	15,42	14,62	15,00	13,90	17,21	17,64	15,48	14,20	14,80	14,50
RIBB SUA TB M-756	4	9,8	10,15	9,92	9,60	10,37	10,22	11,09	10,42	9,64	10,04	10,05	10,63	9,72	9,87	11,05	10,69	9,74	10,27	10,81	11,13	10,63	10,31	10,90	8,57	9,25	10,21	9,46	9,28
JERSEY MONK LIST.M-1116-1	6	10,13	10,16	10,58	10,80	9,50	9,80	7,50	11,20	9,58	10,03	9,89	9,52	8,32	11,69	8,20	11,52	9,87	10,01	9,15	11,25	11,79	10,25	9,98	10,54	11,02	11,36	11,11	9,80
FLEECE CROM TB M-1100-3	7	12,63	12,67	12,80	13,90	15,80	14,60	11,58	11,25	11,13	14,60	12,30	11,50	11,21	14,60	10,11	11,25	12,57	13,80	12,71	13,50	13,89	11,69	11,98	12,74	13,01	12,57	11,26	13,03
JERSEY MAYER TB M-876	21-8-9-10-11	20,4	21,49	21,73	19,60	22,14	22,30	21,73	23,15	21,25	20,41	22,08	22,98	23,90	20,07	19,94	21,07	21,40	19,82	20,81	21,26	21,49	22,20	21,08	22,88	22,09	21,88	20,37	21,13
RIBB LY. GAIA Ab M-1267-3	12	7,6	8,09	6,50	7,25	7,80	8,00	8,17	8,14	8,21	9,02	8,29	7,82	8,25	9,51	7,93	7,59	7,41	7,12	7,98	8,25	7,93	8,47	8,62	9,19	8,78	8,36	8,05	7,74
Polar Arica TB M 1024-23	14	5,9	6,60	4,63	6,00	6,64	5,67	6,55	6,79	7,00	6,74	7,21	7,48	6,60	6,93	7,62	6,11	4,82	6,34	6,96	7,30	7,05	8,20	7,63	5,75	4,09	7,77	6,64	7,11
INTERLOCK MILAN M-1241-2-3	15	8,38	9,24	8,82	9,08	8,34	8,74	8,90	9,14	9,45	9,25	10,26	10,12	9,32	9,51	8,68	10,02	9,03	9,06	8,89	7,98	8,96	9,58	9,40	9,38	9,52	10,35	9,46	9,02
PIQUE TUBO AB M-1090-1	20	3,5	3,67	4,09	4,08	3,89	3,59	3,68	3,88	3,56	3,08	3,55	3,89	3,99	4,02	3,88	3,67	4,02	3,73	3,52	3,15	3,07	3,78	2,99	3,29	3,71	3,78	3,90	3,78
JER.ANGELINA AB M-1290-2	23	14,02	14,13	13,47	13,70	13,65	14,13	14,25	14,26	13,86	14,33	14,68	14,40	13,93	13,92	14,10	14,60	13,90	14,74	13,80	13,77	14,58	13,22	13,89	14,59	13,88	14,85	14,28	14,58
JER.LY.IMPACTO AB M-887	24-25-26	17,13	18,12	17,12	18,21	17,56	18,30	17,96	19,13	17,26	17,74	18,21	18,25	17,91	19,21	18,20	17,23	18,25	17,75	17,49	18,05	17,60	17,77	17,30	18,58	19,81	20,42	18,02	17,89
JER.LY.IMPACTO AB M-887	27-29-30-31	19,21	19,32	19,58	18,43	18,98	17,58	18,47	18,59	19,44	19,43	18,95	19,74	19,02	17,69	19,38	20,05	21,22	19,10	20,04	21,80	20,09	19,42	18,85	19,47	20,06	19,50	18,56	18,99
FLEECE COLUMBUS M-310-9	28	3,75	3,77	3,80	2,92	4,38	3,89	4,09	3,97	4,50	3,84	3,80	4,02	3,57	3,41	4,20	3,56	2,99	3,86	3,36	3,47	3,56	3,68	3,72	3,80	3,94	3,76	3,86	4,00
Polar Arica TB M 1024-14	32	10,22	10,63	11,58	10,81	10,52	10,89	10,84	11,00	10,14	9,81	10,29	10,44	10,65	10,84	9,92	11,71	9,87	10,11	10,38	10,52	10,73	10,83	10,66	10,81	11,00	10,21	11,02	10,86
POLAR ANDINA TB M-1024-27	33	9,13	9,32	10,50	9,12	8,27	9,20	8,33	8,79	10,05	9,89	8,72	9,08	9,20	9,30	9,47	10,11	8,54	8,63	9,52	9,73	10,08	9,71	8,69	10,08	9,23	8,67	9,68	9,72
FLEECE MOSCU TB M-1313-1	38	12,5	12,60	11,80	12,53	12,01	13,08	14,09	11,25	10,58	13,25	12,21	12,12	12,89	12,57	12,58	12,25	13,40	11,87	12,54	13,20	14,25	12,53	13,15	12,90	13,15	14,08	12,06	11,28
JERSEY LY LATINA M-1085-18	39-40-41	14,1	14,40	14,83	13,89	14,02	13,97	14,32	14,67	15,09	14,30	14,06	14,80	15,20	14,31	14,48	14,23	13,41	15,79	15,43	14,72	14,33	14,15	14,69	14,13	13,96	13,41	14,04	14,21
JER.LYCRA SEVILLA M-1254	42	22,12	22,64	24,30	19,45	24,20	3,56	27,36	29,93	27,76	25,83	24,63	23,00	24,96	17,93	12,79	19,20	30,82	27,29	26,56	23,90	25,60	15,02	25,60	19,80	27,45	18,31	19,11	24,38
JER.SUPER.LIS.C35.M-428-3	35	6,25	6,35	5,84	6,09	6,49	6,74	7,21	6,98	6,089	6,169	6,144	6,113	6,339	6,470	6,425	6,935	7,103	6,791	6,620	6,239	6,025	6,058	6,150	6,150	6,224	5,925	5,889	6,009

ANEXO 2.-UTILIZACION DE SOFTWARE MEDTRAB

PASO 1.- Abrir el programa MedTrab y seleccionar la técnica de cronometraje



PASO 2.- Se ingresan los 26 datos y el programa calcula la norma de rendimiento para ese numero de datos

Procesador de datos de las Técnicas Estudio de Tiempos - [Cronometraje]

General Archivos Observaciones Herramientas

Entrada de los datos recolectados por el Cronometraje

El Tiempo de la JL que se estudia es el TO

Debe introducir los 10 primeros datos para obtener el tamaño de la muestra a procesar.

En minutos ☒ En segundos ☐

☐ Directo a los Resultados

Cálculo del Tamaño Total de la Muestra

$$R = X_{\text{máx}} - X_{\text{mín}} =$$

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{10} X_i}{10} =$$

$$Nd = 169 * \frac{R^2}{\bar{X}^2} =$$

Observaciones iniciales:

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

Otras observaciones:

Abrir un formulario para procesar los datos de la Combinación Fotografía-Cronometraje-MOI

ANEXO 3 RESULTADO DE LA TOMA DE DATOS DE LA TEMPERATURA EN EL ÁREA DE TEJIDO CIRCULAR

		SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD				
		REGISTRO DE MEDICIÓN DE TEMPERATURA Y HUMEDAD				
NO.	FECHA	HORA	MEDICIÓN		CUMPLIMIENTO DE PARÁMETROS	
			TEMPERATURA	HUMEDAD	TEMPERATURA	HUMEDAD
1	08/01/2018	10:00:00	21	46,00	22°	65%
2		16:00:00	21	40,00	22°	65%
3	09/01/2018	10:00:00	21	38,00	22°	65%
4		16:00:00	22	34,00	22°	65%
5	10/01/2018	10:00:00	21	48,00	22°	65%
6		16:00:00	24	53,00	22°	65%
7	11/01/2018	10:00:00	28	57,00	22°	65%
8		16:00:00	28	40,00	22°	65%
9	12/01/2018	10:00:00	19	57,00	22°	65%
10		16:00:00	20	38,00	22°	65%
11	13/01/2018	10:00:00	21	57,00	22°	65%
12		16:00:00	22	55,00	22°	65%
13	14/01/2018	10:00:00	28	35,00	22°	65%
14		16:00:00	28	37,00	22°	65%
15	15/01/2018	10:00:00	25	41,00	22°	65%
16		16:00:00	24	40,00	22°	65%

17	16/01/2018	10:00:00	22	38,00	22°	65%
18		16:00:00	22	52,00	22°	65%
19	17/01/2018	10:00:00	22	41,00	22°	65%
20		16:00:00	27	40,00	22°	65%
21	18/01/2018	10:00:00	23	56,00	22°	65%
22		16:00:00	26	39,00	22°	65%
23	19/01/2018	10:00:00	24	57,00	22°	65%
24		16:00:00	19	51,00	22°	65%
25	20/01/2018	10:00:00	23	57,00	22°	65%
26		16:00:00	29	54,00	22°	65%
27	21/01/2018	10:00:00	23	46,00	22°	65%
28		16:00:00	19	57,00	22°	65%
29	22/01/2018	10:00:00	26	45,00	22°	65%
30		16:00:00	25	51,00	22°	65%
31	23/01/2018	10:00:00	29	51,00	22°	65%
32		16:00:00	20	60,00	22°	65%
33	24/01/2018	10:00:00	26	49,00	22°	65%
34		16:00:00	25	48,00	22°	65%
35	25/01/2018	10:00:00	23	47,00	22°	65%
36		16:00:00	28	43,00	22°	65%
37	26/01/2018	10:00:00	28	52,00	22°	65%
38		16:00:00	27	48,00	22°	65%
39	27/01/2018	10:00:00	26	46,00	22°	65%
40		16:00:00	24	41,00	22°	65%
41	28/01/2018	10:00:00	23	41,00	22°	65%
42		16:00:00	26	59,00	22°	65%
43	29/01/2018	10:00:00	24	52,00	22°	65%

44		16:00:00	30	55,00	22°	65%
45	30/01/2018	10:00:00	29	54,00	22°	65%
46		16:00:00	23	53,00	22°	65%
47	31/01/2018	10:00:00	29	47,00	22°	65%
48		16:00:00	23	45,00	22°	65%
49	01/02/2018	10:00:00	29	38,00	22°	65%
50		16:00:00	25	48,00	22°	65%
51	02/02/2018	10:00:00	22	44,00	22°	65%
52		16:00:00	28	51,00	22°	65%
53	03/02/2018	10:00:00	23	44,00	22°	65%
54		16:00:00	19	53,00	22°	65%
55	04/02/2018	10:00:00	29	60,00	22°	65%
56		16:00:00	24	59,00	22°	65%
57	05/02/2018	10:00:00	30	51,00	22°	65%
58		16:00:00	28	39,00	22°	65%
59	06/02/2018	10:00:00	19	59,00	22°	65%
60		16:00:00	28	58,00	22°	65%
61	07/02/2018	10:00:00	28	36,00	22°	65%
62		16:00:00	21	55,00	22°	65%
63	08/02/2018	10:00:00	20	36,00	22°	65%
64		16:00:00	28	36,00	22°	65%
65	09/02/2018	10:00:00	21	54,00	22°	65%
66		16:00:00	23	55,00	22°	65%
67	10/02/2018	10:00:00	28	52,00	22°	65%
68		16:00:00	19	44,00	22°	65%
69	11/02/2018	10:00:00	20	38,00	22°	65%
70		16:00:00	21	53,00	22°	65%

71	12/02/2018	10:00:00	24	43,00	22°	65%
72		16:00:00	28	43,00	22°	65%
73	13/02/2018	10:00:00	20	56,00	22°	65%
74		16:00:00	19	43,00	22°	65%
75	14/02/2018	10:00:00	30	50,00	22°	65%
76		16:00:00	27	40,00	22°	65%
77	15/02/2018	10:00:00	23	42,00	22°	65%
78		16:00:00	20	35,00	22°	65%
79	16/02/2018	10:00:00	26	40,00	22°	65%
80		16:00:00	29	48,00	22°	65%
81	17/02/2018	10:00:00	22	51,00	22°	65%
82		16:00:00	30	36,00	22°	65%
83	18/02/2018	10:00:00	22	58,00	22°	65%
84		16:00:00	29	59,00	22°	65%
85	19/02/2018	10:00:00	24	42,00	22°	65%
86		16:00:00	28	43,00	22°	65%
87	20/02/2018	10:00:00	25	45,00	22°	65%
88		16:00:00	24	39,00	22°	65%
89	21/02/2018	10:00:00	27	42,00	22°	65%
90		16:00:00	26	50,00	22°	65%
91	22/02/2018	10:00:00	26	36,00	22°	65%
92		16:00:00	22	44,00	22°	65%
93	23/02/2018	10:00:00	28	51,00	22°	65%
94		16:00:00	26	48,00	22°	65%
95	24/02/2018	10:00:00	30	56,00	22°	65%
96		16:00:00	23	58,00	22°	65%
97	25/02/2018	10:00:00	21	42,00	22°	65%

98		16:00:00	25	48,00	22°	65%
99	26/02/2018	10:00:00	24	47,00	22°	65%
100		16:00:00	28	54,00	22°	65%
101	27/02/2018	10:00:00	19	39,00	22°	65%
102		16:00:00	23	43,00	22°	65%
103	28/02/2018	10:00:00	21	47,00	22°	65%
104		16:00:00	28	36,00	22°	65%
105	01/03/2018	10:00:00	19	51,00	22°	65%
106		16:00:00	19	50,00	22°	65%
107	02/03/2018	10:00:00	29	56,00	22°	65%
108		16:00:00	21	50,00	22°	65%
109	03/03/2018	10:00:00	24	46,00	22°	65%
110		16:00:00	20	37,00	22°	65%
111	04/03/2018	10:00:00	19	41,00	22°	65%
112		16:00:00	20	38,00	22°	65%
113	05/03/2018	10:00:00	22	40,00	22°	65%
114		16:00:00	23	48,00	22°	65%
115	06/03/2018	10:00:00	21	52,00	22°	65%
116		16:00:00	19	42,00	22°	65%
117	07/03/2018	10:00:00	30	56,00	22°	65%
118		16:00:00	29	38,00	22°	65%
119	08/03/2018	10:00:00	24	47,00	22°	65%
120		16:00:00	27	50,00	22°	65%
121	09/03/2018	10:00:00	20	36,00	22°	65%
122		16:00:00	26	38,00	22°	65%
123	10/03/2018	10:00:00	21	54,00	22°	65%
124		16:00:00	29	49,00	22°	65%

125	11/03/2018	10:00:00	22	46,00	22°	65%
126		16:00:00	20	49,00	22°	65%
127	12/03/2018	10:00:00	24	54,00	22°	65%
128		16:00:00	27	38,00	22°	65%
129	13/03/2018	10:00:00	23	35,00	22°	65%
130		16:00:00	20	47,00	22°	65%
131	14/03/2018	10:00:00	30	60,00	22°	65%
132		16:00:00	21	55,00	22°	65%
133	15/03/2018	10:00:00	29	40,00	22°	65%
134		16:00:00	29	43,00	22°	65%
135	16/03/2018	10:00:00	28	35,00	22°	65%
136		16:00:00	19	36,00	22°	65%
137	17/03/2018	10:00:00	30	54,00	22°	65%
138		16:00:00	28	49,00	22°	65%
139	18/03/2018	10:00:00	19	56,00	22°	65%
140		16:00:00	20	58,00	22°	65%
141	19/03/2018	10:00:00	22	58,00	22°	65%
142		16:00:00	30	60,00	22°	65%
143	20/03/2018	10:00:00	20	57,00	22°	65%
144		16:00:00	24	43,00	22°	65%
145	21/03/2018	10:00:00	29	54,00	22°	65%
146		16:00:00	23	44,00	22°	65%
147	22/03/2018	10:00:00	21	43,00	22°	65%
148		16:00:00	23	35,00	22°	65%
149	23/03/2018	10:00:00	30	53,00	22°	65%
150		16:00:00	19	41,00	22°	65%
151	24/03/2018	10:00:00	24	39,00	22°	65%

152		16:00:00	21	59,00	22°	65%
153	25/03/2018	10:00:00	22	47,00	22°	65%
154		16:00:00	23	58,00	22°	65%
155	26/03/2018	10:00:00	28	48,00	22°	65%
156		16:00:00	21	35,00	22°	65%
157	27/03/2018	10:00:00	22	53,00	22°	65%
158		16:00:00	21	56,00	22°	65%
159	28/03/2018	10:00:00	19	44,00	22°	65%
160		16:00:00	19	49,00	22°	65%
161	29/03/2018	10:00:00	22	38,00	22°	65%
162		16:00:00	21	40,00	22°	65%
163	30/03/2018	10:00:00	19	55,00	22°	65%
164		16:00:00	24	47,00	22°	65%
165	31/03/2018	10:00:00	23	53,00	22°	65%
166		16:00:00	27	45,00	22°	65%
167	01/04/2018	10:00:00	19	54,00	22°	65%
168		16:00:00	20	46,00	22°	65%
169	02/04/2018	10:00:00	27	50,00	22°	65%
170		16:00:00	19	45,00	22°	65%
171	03/04/2018	10:00:00	19	35,00	22°	65%
172		16:00:00	27	35,00	22°	65%
173	04/04/2018	10:00:00	30	46,00	22°	65%
174		16:00:00	21	56,00	22°	65%
175	05/04/2018	10:00:00	19	54,00	22°	65%
176		16:00:00	20	37,00	22°	65%
177	06/04/2018	10:00:00	22	39,00	22°	65%
178		16:00:00	23	36,00	22°	65%

179	07/04/2018	10:00:00	26	55,00	22°	65%
180		16:00:00	27	52,00	22°	65%
181	08/04/2018	10:00:00	24	47,00	22°	65%
182		16:00:00	22	41,00	22°	65%
183	09/04/2018	10:00:00	24	46,00	22°	65%
184		16:00:00	27	46,00	22°	65%
185	10/04/2018	10:00:00	27	45,00	22°	65%
186		16:00:00	28	40,00	22°	65%
187	11/04/2018	10:00:00	30	49,00	22°	65%
188		16:00:00	28	42,00	22°	65%
189	12/04/2018	10:00:00	25	48,00	22°	65%
190		16:00:00	30	59,00	22°	65%
191	13/04/2018	10:00:00	25	39,00	22°	65%
192		16:00:00	26	58,00	22°	65%
193	14/04/2018	10:00:00	24	35,00	22°	65%
194		16:00:00	23	47,00	22°	65%
195	15/04/2018	10:00:00	19	53,00	22°	65%
196		16:00:00	25	59,00	22°	65%
197	16/04/2018	10:00:00	23	51,00	22°	65%
198		16:00:00	26	36,00	22°	65%
199	17/04/2018	10:00:00	28	38,00	22°	65%
200		16:00:00	20	39,00	22°	65%
201	18/04/2018	10:00:00	28	57,00	22°	65%
202		16:00:00	27	36,00	22°	65%
203	19/04/2018	10:00:00	21	42,00	22°	65%
204		16:00:00	20	43,00	22°	65%
205	20/04/2018	10:00:00	26	44,00	22°	65%

206		16:00:00	21	52,00	22°	65%
207	21/04/2018	10:00:00	29	35,00	22°	65%
208		16:00:00	27	46,00	22°	65%
209	22/04/2018	10:00:00	29	51,00	22°	65%
210		16:00:00	26	37,00	22°	65%
211	23/04/2018	10:00:00	22	59,00	22°	65%
212		16:00:00	24	41,00	22°	65%
213	24/04/2018	10:00:00	19	38,00	22°	65%
214		16:00:00	22	47,00	22°	65%
215	25/04/2018	10:00:00	21	55,00	22°	65%
216		16:00:00	21	56,00	22°	65%
217	26/04/2018	10:00:00	24	43,00	22°	65%
218		16:00:00	27	36,00	22°	65%
219	27/04/2018	10:00:00	27	51,00	22°	65%
220		16:00:00	29	47,00	22°	65%
221	28/04/2018	10:00:00	23	42,00	22°	65%
222		16:00:00	26	45,00	22°	65%
223	29/04/2018	10:00:00	28	55,00	22°	65%
224		16:00:00	26	52,00	22°	65%
225	30/04/2018	10:00:00	23	45,00	22°	65%
226		16:00:00	24	60,00	22°	65%
227	01/05/2018	10:00:00	27	57,00	22°	65%
228		16:00:00	25	55,00	22°	65%
229	02/05/2018	10:00:00	23	46,00	22°	65%
230		16:00:00	23	39,00	22°	65%
231	03/05/2018	10:00:00	24	37,00	22°	65%
232		16:00:00	28	46,00	22°	65%

233	04/05/2018	10:00:00	30	59,00	22°	65%
234		16:00:00	26	59,00	22°	65%
235	05/05/2018	10:00:00	24	46,00	22°	65%
236		16:00:00	22	51,00	22°	65%
237	06/05/2018	10:00:00	24	60,00	22°	65%
238		16:00:00	25	51,00	22°	65%
239	07/05/2018	10:00:00	19	42,00	22°	65%
240		16:00:00	30	51,00	22°	65%
241	08/05/2018	10:00:00	25	40,00	22°	65%
242		16:00:00	21	58,00	22°	65%
243	09/05/2018	10:00:00	24	37,00	22°	65%
244		16:00:00	25	58,00	22°	65%
245	10/05/2018	10:00:00	20	36,00	22°	65%
246		16:00:00	19	45,00	22°	65%
247	11/05/2018	10:00:00	27	57,00	22°	65%
248		16:00:00	21	57,00	22°	65%
249	12/05/2018	10:00:00	21	58,00	22°	65%
250		16:00:00	24	54,00	22°	65%
251	13/05/2018	10:00:00	25	54,00	22°	65%
252		16:00:00	24	52,00	22°	65%
253	14/05/2018	10:00:00	21	49,00	22°	65%
254		16:00:00	24	58,00	22°	65%
255	15/05/2018	10:00:00	25	44,00	22°	65%
256		16:00:00	24	56,00	22°	65%
257	16/05/2018	10:00:00	24	47,00	22°	65%
258		16:00:00	28	51,00	22°	65%
259	17/05/2018	10:00:00	27	36,00	22°	65%

260		16:00:00	25	46,00	22°	65%
261	18/05/2018	10:00:00	26	60,00	22°	65%
262		16:00:00	29	45,00	22°	65%
263	19/05/2018	10:00:00	19	43,00	22°	65%
264		16:00:00	30	47,00	22°	65%
265	20/05/2018	10:00:00	24	54,00	22°	65%
266		16:00:00	26	56,00	22°	65%
267	21/05/2018	10:00:00	29	46,00	22°	65%
268		16:00:00	21	42,00	22°	65%
269	22/05/2018	10:00:00	27	60,00	22°	65%
270		16:00:00	22	38,00	22°	65%
271	23/05/2018	10:00:00	20	45,00	22°	65%
272		16:00:00	30	48,00	22°	65%
273	24/05/2018	10:00:00	29	42,00	22°	65%
274		16:00:00	23	50,00	22°	65%
275	25/05/2018	10:00:00	23	37,00	22°	65%
276		16:00:00	29	35,00	22°	65%
277	26/05/2018	10:00:00	20	60,00	22°	65%
278		16:00:00	28	45,00	22°	65%
279	27/05/2018	10:00:00	19	41,00	22°	65%
280		16:00:00	28	48,00	22°	65%
281	28/05/2018	10:00:00	19	35,00	22°	65%
282		16:00:00	23	36,00	22°	65%
283	29/05/2018	10:00:00	27	35,00	22°	65%
284		16:00:00	23	49,00	22°	65%
285	30/05/2018	10:00:00	25	52,00	22°	65%
286		16:00:00	25	60,00	22°	65%

287	31/05/2018	10:00:00	23	47,00	22°	65%
288		16:00:00	24	48,00	22°	65%
289	01/06/2018	10:00:00	20	52,00	22°	65%
290		16:00:00	19	46,00	22°	65%
291	02/06/2018	10:00:00	30	53,00	22°	65%
292		16:00:00	25	58,00	22°	65%
293	03/06/2018	10:00:00	24	49,00	22°	65%
294		16:00:00	22	55,00	22°	65%
295	04/06/2018	10:00:00	28	35,00	22°	65%
296		16:00:00	25	35,00	22°	65%
297	05/06/2018	10:00:00	24	49,00	22°	65%
298		16:00:00	21	49,00	22°	65%
299	06/06/2018	10:00:00	26	53,00	22°	65%
300		16:00:00	26	54,00	22°	65%
301	07/06/2018	10:00:00	29	55,00	22°	65%
302		16:00:00	23	54,00	22°	65%
303	08/06/2018	10:00:00	24	48,00	22°	65%
304		16:00:00	19	50,00	22°	65%
305	09/06/2018	10:00:00	30	39,00	22°	65%
306		16:00:00	30	52,00	22°	65%
307	10/06/2018	10:00:00	29	37,00	22°	65%
308		16:00:00	25	50,00	22°	65%
309	11/06/2018	10:00:00	24	52,00	22°	65%
310		16:00:00	19	41,00	22°	65%
311	12/06/2018	10:00:00	23	36,00	22°	65%
312		16:00:00	21	38,00	22°	65%
313	13/06/2018	10:00:00	25	58,00	22°	65%

314		16:00:00	27	51,00	22°	65%
315	14/06/2018	10:00:00	23	44,00	22°	65%
316		16:00:00	26	46,00	22°	65%
317	15/06/2018	10:00:00	25	59,00	22°	65%
318		16:00:00	30	42,00	22°	65%
319	16/06/2018	10:00:00	20	51,00	22°	65%
320		16:00:00	19	47,00	22°	65%
321	17/06/2018	10:00:00	30	49,00	22°	65%
322		16:00:00	25	51,00	22°	65%
323	18/06/2018	10:00:00	25	57,00	22°	65%
324		16:00:00	20	50,00	22°	65%
325	19/06/2018	10:00:00	26	47,00	22°	65%
326		16:00:00	20	46,00	22°	65%
327	20/06/2018	10:00:00	20	59,00	22°	65%
328		16:00:00	28	37,00	22°	65%
329	21/06/2018	10:00:00	22	56,00	22°	65%
330		16:00:00	27	58,00	22°	65%
331	22/06/2018	10:00:00	28	53,00	22°	65%
332		16:00:00	21	37,00	22°	65%
333	23/06/2018	10:00:00	27	60,00	22°	65%
334		16:00:00	19	39,00	22°	65%
335	24/06/2018	10:00:00	28	54,00	22°	65%
336		16:00:00	22	50,00	22°	65%
337	25/06/2018	10:00:00	29	48,00	22°	65%
338		16:00:00	26	52,00	22°	65%
339	26/06/2018	10:00:00	23	40,00	22°	65%
340		16:00:00	22	43,00	22°	65%

341	27/06/2018	10:00:00	27	40,00	22°	65%
342		16:00:00	30	56,00	22°	65%
343	28/06/2018	10:00:00	30	58,00	22°	65%
344		16:00:00	29	58,00	22°	65%
345	29/06/2018	10:00:00	25	48,00	22°	65%
346		16:00:00	20	41,00	22°	65%
347	30/06/2018	10:00:00	24	38,00	22°	65%
348		16:00:00	26	41,00	22°	65%
349	01/07/2018	10:00:00	20	60,00	22°	65%
350		16:00:00	30	49,00	22°	65%
351	02/07/2018	10:00:00	21	53,00	22°	65%
352		16:00:00	30	55,00	22°	65%
353	03/07/2018	10:00:00	22	56,00	22°	65%
354		16:00:00	23	36,00	22°	65%
355	04/07/2018	10:00:00	25	50,00	22°	65%
356		16:00:00	27	40,00	22°	65%
357	05/07/2018	10:00:00	28	35,00	22°	65%
358		16:00:00	30	47,00	22°	65%
359	06/07/2018	10:00:00	21	56,00	22°	65%
360		16:00:00	28	43,00	22°	65%
361	07/07/2018	10:00:00	21	38,00	22°	65%
362		16:00:00	23	40,00	22°	65%
363	08/07/2018	10:00:00	24	35,00	22°	65%
364		16:00:00	26	44,00	22°	65%
365	09/07/2018	10:00:00	29	55,00	22°	65%
366		16:00:00	21	60,00	22°	65%
367	10/07/2018	10:00:00	24	49,00	22°	65%

368		16:00:00	22	47,00	22°	65%
369	11/07/2018	10:00:00	28	47,00	22°	65%
370		16:00:00	20	45,00	22°	65%
371	12/07/2018	10:00:00	28	36,00	22°	65%
372		16:00:00	20	42,00	22°	65%
373	13/07/2018	10:00:00	23	36,00	22°	65%
374		16:00:00	24	44,00	22°	65%
375	14/07/2018	10:00:00	20	46,00	22°	65%
376		16:00:00	23	37,00	22°	65%
377	15/07/2018	10:00:00	28	51,00	22°	65%
378		16:00:00	29	36,00	22°	65%
379	16/07/2018	10:00:00	22	44,00	22°	65%
380		16:00:00	19	45,00	22°	65%
381	17/07/2018	10:00:00	29	39,00	22°	65%
382		16:00:00	23	45,00	22°	65%
383	18/07/2018	10:00:00	27	59,00	22°	65%
384		16:00:00	24	39,00	22°	65%
385	19/07/2018	10:00:00	28	43,00	22°	65%
386		16:00:00	29	44,00	22°	65%
387	20/07/2018	10:00:00	30	55,00	22°	65%
388		16:00:00	26	36,00	22°	65%
389	21/07/2018	10:00:00	27	43,00	22°	65%
390		16:00:00	20	51,00	22°	65%
391	22/07/2018	10:00:00	22	37,00	22°	65%
392		16:00:00	19	46,00	22°	65%
393	23/07/2018	10:00:00	23	56,00	22°	65%
394		16:00:00	23	56,00	22°	65%

395	24/07/2018	10:00:00	25	40,00	22°	65%
396		16:00:00	25	39,00	22°	65%
397	25/07/2018	10:00:00	23	40,00	22°	65%
398		16:00:00	26	41,00	22°	65%
399	26/07/2018	10:00:00	22	48,00	22°	65%
400		16:00:00	22	41,00	22°	65%
401	27/07/2018	10:00:00	25	55,00	22°	65%
402		16:00:00	22	38,00	22°	65%
403	28/07/2018	10:00:00	30	43,00	22°	65%
404		16:00:00	30	39,00	22°	65%
405	29/07/2018	10:00:00	29	49,00	22°	65%
406		16:00:00	21	38,00	22°	65%
407	30/07/2018	10:00:00	26	56,00	22°	65%
408		16:00:00	24	56,00	22°	65%
409	31/07/2018	10:00:00	26	39,00	22°	65%
410		16:00:00	20	35,00	22°	65%
411	01/08/2018	10:00:00	27	55,00	22°	65%
412		16:00:00	30	59,00	22°	65%
413	02/08/2018	10:00:00	27	53,00	22°	65%
414		16:00:00	19	55,00	22°	65%
415	03/08/2018	10:00:00	24	56,00	22°	65%
416		16:00:00	22	37,00	22°	65%
417	04/08/2018	10:00:00	27	51,00	22°	65%
418		16:00:00	21	56,00	22°	65%
419	05/08/2018	10:00:00	23	47,00	22°	65%
420		16:00:00	23	47,00	22°	65%
421	06/08/2018	10:00:00	21	56,00	22°	65%

422		16:00:00	30	35,00	22°	65%
423	07/08/2018	10:00:00	21	56,00	22°	65%
424		16:00:00	21	48,00	22°	65%
425	08/08/2018	10:00:00	20	60,00	22°	65%
426		16:00:00	29	45,00	22°	65%
427	09/08/2018	10:00:00	26	46,00	22°	65%
428		16:00:00	21	51,00	22°	65%
429	10/08/2018	10:00:00	25	37,00	22°	65%
430		16:00:00	21	56,00	22°	65%
431	11/08/2018	10:00:00	27	55,00	22°	65%
432		16:00:00	25	39,00	22°	65%
433	12/08/2018	10:00:00	23	57,00	22°	65%
434		16:00:00	27	60,00	22°	65%
435	13/08/2018	10:00:00	30	57,00	22°	65%
436		16:00:00	22	39,00	22°	65%
437	14/08/2018	10:00:00	26	44,00	22°	65%
438		16:00:00	19	51,00	22°	65%
439	15/08/2018	10:00:00	30	53,00	22°	65%
440		16:00:00	27	49,00	22°	65%
441	16/08/2018	10:00:00	22	47,00	22°	65%
442		16:00:00	25	58,00	22°	65%
443	17/08/2018	10:00:00	20	48,00	22°	65%
444		16:00:00	24	55,00	22°	65%
445	18/08/2018	10:00:00	24	49,00	22°	65%
446		16:00:00	26	55,00	22°	65%
447	19/08/2018	10:00:00	21	39,00	22°	65%
448		16:00:00	24	38,00	22°	65%

449	20/08/2018	10:00:00	22	38,00	22°	65%
450		16:00:00	28	59,00	22°	65%
451	21/08/2018	10:00:00	29	38,00	22°	65%
452		16:00:00	28	55,00	22°	65%
453	22/08/2018	10:00:00	20	37,00	22°	65%
454		16:00:00	25	43,00	22°	65%
455	23/08/2018	10:00:00	27	58,00	22°	65%
456		16:00:00	28	36,00	22°	65%
457	24/08/2018	10:00:00	21	57,00	22°	65%
458		16:00:00	28	40,00	22°	65%
459	25/08/2018	10:00:00	27	50,00	22°	65%
460		16:00:00	26	56,00	22°	65%
461	26/08/2018	10:00:00	21	43,00	22°	65%
462		16:00:00	21	46,00	22°	65%
463	27/08/2018	10:00:00	21	58,00	22°	65%
464		16:00:00	24	48,00	22°	65%
465	28/08/2018	10:00:00	28	43,00	22°	65%
466		16:00:00	22	60,00	22°	65%
467	29/08/2018	10:00:00	25	43,00	22°	65%
468		16:00:00	30	46,00	22°	65%
469	30/08/2018	10:00:00	28	38,00	22°	65%
470		16:00:00	26	55,00	22°	65%
471	31/08/2018	10:00:00	20	49,00	22°	65%
472		16:00:00	30	57,00	22°	65%
473	01/09/2018	10:00:00	23	59,00	22°	65%
474		16:00:00	24	55,00	22°	65%
475	02/09/2018	10:00:00	22	46,00	22°	65%

476		16:00:00	21	37,00	22°	65%
477	03/09/2018	10:00:00	28	44,00	22°	65%
478		16:00:00	19	45,00	22°	65%
479	04/09/2018	10:00:00	20	52,00	22°	65%
480		16:00:00	29	42,00	22°	65%
481	05/09/2018	10:00:00	19	42,00	22°	65%
482		16:00:00	30	43,00	22°	65%
483	06/09/2018	10:00:00	28	51,00	22°	65%
484		16:00:00	30	54,00	22°	65%
485	07/09/2018	10:00:00	22	42,00	22°	65%
486		16:00:00	29	48,00	22°	65%
487	08/09/2018	10:00:00	20	52,00	22°	65%
488		16:00:00	28	55,00	22°	65%
489	09/09/2018	10:00:00	21	52,00	22°	65%
490		16:00:00	27	37,00	22°	65%
491	10/09/2018	10:00:00	29	35,00	22°	65%
492		16:00:00	22	36,00	22°	65%
493	11/09/2018	10:00:00	30	35,00	22°	65%
494		16:00:00	26	47,00	22°	65%
495	12/09/2018	10:00:00	21	52,00	22°	65%
496		16:00:00	26	41,00	22°	65%
497	13/09/2018	10:00:00	29	38,00	22°	65%
498		16:00:00	25	46,00	22°	65%
499	14/09/2018	10:00:00	20	52,00	22°	65%
500		16:00:00	22	56,00	22°	65%
501	15/09/2018	10:00:00	25	47,00	22°	65%
502		16:00:00	24	48,00	22°	65%

503	16/09/2018	10:00:00	28	37,00	22°	65%
504		16:00:00	22	57,00	22°	65%
505	17/09/2018	10:00:00	19	46,00	22°	65%
506		16:00:00	27	60,00	22°	65%
507	18/09/2018	10:00:00	24	40,00	22°	65%
508		16:00:00	30	52,00	22°	65%
509	19/09/2018	10:00:00	27	60,00	22°	65%
510		16:00:00	21	47,00	22°	65%
511	20/09/2018	10:00:00	22	38,00	22°	65%
512		16:00:00	22	52,00	22°	65%
513	21/09/2018	10:00:00	23	60,00	22°	65%
514		16:00:00	28	52,00	22°	65%
515	22/09/2018	10:00:00	28	57,00	22°	65%
516		16:00:00	23	35,00	22°	65%
517	23/09/2018	10:00:00	30	38,00	22°	65%
518		16:00:00	28	47,00	22°	65%
519	24/09/2018	10:00:00	27	59,00	22°	65%
520		16:00:00	26	49,00	22°	65%
521	25/09/2018	10:00:00	24	48,00	22°	65%
522		16:00:00	21	54,00	22°	65%
523	26/09/2018	10:00:00	28	45,00	22°	65%
524		16:00:00	23	56,00	22°	65%
525	27/09/2018	10:00:00	29	45,00	22°	65%
526		16:00:00	28	44,00	22°	65%
527	28/09/2018	10:00:00	29	39,00	22°	65%
528		16:00:00	23	53,00	22°	65%
529	29/09/2018	10:00:00	22	54,00	22°	65%

530		16:00:00	23	52,00	22°	65%
531	30/09/2018	10:00:00	22	45,00	22°	65%
532		16:00:00	29	58,00	22°	65%
533	01/10/2018	10:00:00	29	53,00	22°	65%
534		16:00:00	20	43,00	22°	65%
535	02/10/2018	10:00:00	19	44,00	22°	65%
536		16:00:00	23	45,00	22°	65%
537	03/10/2018	10:00:00	21	37,00	22°	65%
538		16:00:00	27	41,00	22°	65%
539	04/10/2018	10:00:00	22	47,00	22°	65%
540		16:00:00	21	48,00	22°	65%
541	05/10/2018	10:00:00	30	55,00	22°	65%
542		16:00:00	21	51,00	22°	65%
543	06/10/2018	10:00:00	20	51,00	22°	65%
544		16:00:00	21	50,00	22°	65%
545	07/10/2018	10:00:00	24	48,00	22°	65%
546		16:00:00	26	58,00	22°	65%
547	08/10/2018	10:00:00	24	52,00	22°	65%
548		16:00:00	19	39,00	22°	65%
549	09/10/2018	10:00:00	30	57,00	22°	65%
550		16:00:00	24	56,00	22°	65%
551	10/10/2018	10:00:00	20	59,00	22°	65%
552		16:00:00	20	39,00	22°	65%
553	11/10/2018	10:00:00	21	44,00	22°	65%
554		16:00:00	25	39,00	22°	65%
555	12/10/2018	10:00:00	23	50,00	22°	65%
556		16:00:00	26	58,00	22°	65%

557	13/10/2018	10:00:00	29	39,00	22°	65%
558		16:00:00	23	50,00	22°	65%
559	14/10/2018	10:00:00	19	58,00	22°	65%
560		16:00:00	27	49,00	22°	65%
561	15/10/2018	10:00:00	24	39,00	22°	65%
562		16:00:00	27	50,00	22°	65%
563	16/10/2018	10:00:00	30	50,00	22°	65%
564		16:00:00	19	43,00	22°	65%
565	17/10/2018	10:00:00	26	55,00	22°	65%
566		16:00:00	27	39,00	22°	65%
567	18/10/2018	10:00:00	21	58,00	22°	65%
568		16:00:00	21	39,00	22°	65%
569	19/10/2018	10:00:00	28	48,00	22°	65%
570		16:00:00	20	53,00	22°	65%
571	20/10/2018	10:00:00	24	51,00	22°	65%
572		16:00:00	24	46,00	22°	65%
573	21/10/2018	10:00:00	29	50,00	22°	65%
574		16:00:00	22	59,00	22°	65%
575	22/10/2018	10:00:00	21	41,00	22°	65%
576		16:00:00	25	41,00	22°	65%
577	23/10/2018	10:00:00	24	49,00	22°	65%
578		16:00:00	28	55,00	22°	65%
579	24/10/2018	10:00:00	21	57,00	22°	65%
580		16:00:00	23	60,00	22°	65%
581	25/10/2018	10:00:00	27	60,00	22°	65%
582		16:00:00	30	57,00	22°	65%
583	26/10/2018	10:00:00	19	54,00	22°	65%

584		16:00:00	23	59,00	22°	65%
585	27/10/2018	10:00:00	26	38,00	22°	65%
586		16:00:00	30	42,00	22°	65%
587	28/10/2018	10:00:00	29	49,00	22°	65%
588		16:00:00	30	59,00	22°	65%
589	29/10/2018	10:00:00	27	52,00	22°	65%
590		16:00:00	23	54,00	22°	65%
591	30/10/2018	10:00:00	29	38,00	22°	65%
592		16:00:00	21	51,00	22°	65%
593	31/10/2018	10:00:00	30	39,00	22°	65%
594		16:00:00	27	47,00	22°	65%
595	01/11/2018	10:00:00	29	50,00	22°	65%
596		16:00:00	20	54,00	22°	65%
597	02/11/2018	10:00:00	19	49,00	22°	65%
598		16:00:00	24	60,00	22°	65%
599	03/11/2018	10:00:00	27	40,00	22°	65%
600		16:00:00	27	40,00	22°	65%
601	04/11/2018	10:00:00	22	43,00	22°	65%
602		16:00:00	29	40,00	22°	65%
603	05/11/2018	10:00:00	23	36,00	22°	65%
604		16:00:00	29	43,00	22°	65%
605	06/11/2018	10:00:00	19	36,00	22°	65%
606		16:00:00	19	39,00	22°	65%
607	07/11/2018	10:00:00	30	49,00	22°	65%
608		16:00:00	24	59,00	22°	65%

ANEXO 4.- MATRIZ DE DATOS PARA OBTENER EL CUMPLIMIENTO

MAQUINAS	VUELTAS_INICIALES	VUELTAS_FINALES	VUELTAS_PRODUC	META_KG-TURNO	KG_REALES_TEJ	TIEMPO_FUNCION	%_CUMPLIMIENTO	%_DISPONIB	%_EFI_TRAB	TIEMPO_PAROS	VUELTAS	RPM	MIN TURNO
CIR02	299546434	300142768	4596330	70136,44	58345,00	245431,29	83,36	77,02	89,69	24461	1593284	13065	319587
CIR03	2894168896	2888600222	4431325	91191,39	76562,32	231497,17	83,61	74,67	93,12	32025	905297	13441	309283
CIR04	308196062	308171232	2975167	48651,66	42698,88	198500,63	87,76	76,07	95,85	22971	499229	9151	261925
CIR05	992567	1043985	51418	764,49	639,75	8569,67	83,71	81,72	87,60	410	49550	168	10500
CIR06	142483683	143254964	771281	23272,33	13831,02	80225,00	66,66	62,95	77,13	22815	455599	3704	136059
CIR07	215370515	215406203	2035686	40758,18	27788,43	120441,56	71,70	66,35	83,15	26869	772477	7753	184545
CIR08	3030484721	3033890752	3406031	51315,74	40797,33	160499,32	79,78	73,37	87,55	20552	969005	10455	220120
CIR09	4566647303	4571559124	4911821	106961,50	87905,10	243525,50	81,76	72,34	90,21	32157	989110	15318	337733
CIR10	4265102967	4268724230	3621263	91952,06	70941,81	198654,62	77,25	68,65	86,86	34007	823405	12804	293974
CIR11	36686278	37340321	3654013	81018,63	66788,94	218368,55	82,70	74,54	90,74	28014	818381	11067	293008
CIR12	30934846	31033794	1898930	42302,43	33819,77	221667,14	80,20	72,45	89,01	33141	492134	5881	307605
CIR13	1041254	1088392	47138	639,29	468,93	4630,14	71,68	69,43	73,31	160	34100	147	6760
CIR14	13389855	13558182	1168317	15240,70	13613,46	107171,82	88,62	85,30	92,92	6078	616957	2958	124946
CIR15	1036402049	1029437822	3035772	28543,00	24560,78	152657,09	86,07	81,66	91,90	12651	1137212	8245	186805
CIR18	2210660	2244897	34237	686,68	423,00	3417,65	71,88	69,22	77,98	610	37700	183	5750
CIR20	201752213	202482830	1730616	9347,57	7588,27	148917,25	82,21	80,87	86,55	9047	2633956	4344	182965
CIR21	3891070928	3895654352	4583424	105680,08	81594,71	233668,31	77,30	68,65	88,35	44446	1020011	15309	342193
CIR23	31842847	32069715	3926831	61686,36	51563,47	227488,42	84,13	76,27	90,95	23620	1203751	11326	299885

CIR24	38966954	39271085	5404080	96161,51	76484,48	254716,33	81,61	71,61	90,79	39417	1251981	16786	357949
CIR25	40483746	40928713	5344918	103390,59	83160,00	261694,39	81,46	71,16	91,29	40690	1249764	17128	369640
CIR26	41957277	42523735	6166402	98070,65	83510,00	286160,33	85,70	75,56	92,42	26887	1500758	18284	378814
CIR27	44042291	44199298	4156967	105518,91	70950,28	218079,44	70,62	62,04	82,85	57899	1243581	16555	363487
CIR28	130055373	132020051	1964678	16965,51	12918,26	171132,28	78,37	73,61	90,84	33778	1803073	6017	234430
CIR29	38790913	39049570	4758612	94085,84	73989,17	237422,04	80,19	70,11	90,12	40476	1187394	15738	343066
CIR30	33447237	33563107	4215829	74193,97	61520,40	224232,21	82,83	73,55	92,47	31475	1040608	12686	304275
CIR31	40928651	41140057	5411354	95608,53	78217,79	280594,59	82,30	72,93	91,12	37603	1298559	16108	384492
CIR32	27080679	270988884	3908202	55299,45	48626,59	226856,29	87,97	82,23	93,16	15932	1048766	9771	275841
CIR33	72629674	72715988	1086313	11229,94	9760,04	62126,07	86,94	82,80	92,58	4738	412876	2807	74880
CIR35	272378579	271943970	1565389	21553,80	17708,46	174577,66	81,92	75,44	94,76	33839	1049895	4821	232210
CIR36	54911669	55248231	336562	5350,53	4320,52	21737,08	83,61	72,97	91,10	2745	68295	1236	30330
CIR38	96742907	97136041	393134	8381,17	5910,26	24634,79	74,81	69,04	83,64	4505	179360	1867	37530
CIR39	35915587	35976267	4060640	66771,86	54583,80	244141,26	82,22	74,71	90,54	31370	1214974	12164	329319
CIR40	37794120	37783766	4989596	88241,46	75584,20	267624,94	85,48	75,68	92,03	26116	1105751	14046	353745
CIR41	37978623	38079743	5201069	89496,92	76634,97	274356,74	85,72	75,88	92,22	25242	1160666	14708	362639
CIR42	127992276	119890401	1898124	20770,15	15103,00	175455,43	74,63	69,67	87,31	40583	1778642	6400	256750
CIR43	3396500	3592685	1196175	1121,10	973,15	26260,41	87,32	79,84	92,16	1810	270860	3328	32840
Total general	22386817134	22391755377	108937644	1922360,41	1549886,33	6237133,43	81,27	73,26	90,02	869139	33916961	335769	8545880

Suma de MINUTOS	Etiquetas de columna									
Etiquetas de fila	BAJANDO FILETAS	CAIDA DE TEJIDO	CAMBIO DE HILOS	FALTA DE OPERARIO	IGUALANDO HILOS	MOTAS	REBOBINADO DE HILO	REVISION DE ROLLO	TOTAL	
CIR02	30	2019	1380		715			185	4329	
CIR03		5120	1170	255	935			335	7815	
CIR04		2775	1255	270	593			95	4988	
CIR06	210	1316	2095	330	5291	67		80	9389	
CIR07		1101	950	616	2005			305	4977	
CIR08		3400	320		310			110	4140	
CIR09		6538	480	864	350			203	8435	
CIR10	35	4812	1565	315	820			105	7652	
CIR11		3066	770	275	640			240	4991	
CIR12	30	5683	1075		1600			130	8518	
CIR14		30	70		45				145	
CIR15		675	150	967	505			40	2337	
CIR20		40	90						130	
CIR21		7540	859	860	1260	30		325	10874	
CIR23		485	3185	50	435			120	4275	
CIR24		1352	4565	225	1750			60	7952	
CIR25	0	2303	3600	30	775	40		580	7328	
CIR26		1520	3021	200	735			225	5701	
CIR27	0	750	5360		1845			545	8500	
CIR28	4495	3541	860	30	2125		20	10	11081	
CIR29		1325	3945		1050			200	6520	
CIR30		2580	1620	30	580			115	4925	
CIR31	0	3985	1050	25	285			155	5500	
CIR32		150	300		60			95	605	
CIR33		25	320		40				385	
CIR35	2235	3270	1943	60	1000	30		150	8688	
CIR36		205	550	760				90	1605	
CIR38		865	120	30	840			80	1935	
CIR39	70	2455	3170	30	460			392	6577	
CIR40		2410	3480	320	270			160	6640	
CIR41	60	2885	2235	240	290	20		185	5915	
CIR42	3230	1460	1665	120	3155			30	9660	
CIR43		320	20		290			20	650	
(en blanco)		340	120		390			330	1180	
CIR05		280							280	
TOTAL	10395	76621	53358	6902	31444	187	20	5695	184622	

ANEXO 5.- MATRIZ PARA OBTENER PAROS QUE DEPENDEN DEL OPERADOR

ANEXO 6.- MATRIZ PARA OBTENER LOS TIEMPOS DE PARO QUE DEPENDEN DE LA MAQUINARIA

Etiquetas de fila <input type="text"/>	CALIBRACION	CALIDAD EN LA MATERIA	CAMBIO DE AGUJAS	DEFECTOS EN TELA	FALLA ELECTRICA	FALTA DE AIRE	FALTA DE ENERGIA	FALTA ENTREGA MATERIA PRIMA	LIMPIEZA DE AGUJAS	LIMPIEZA GENERAL	PASO DE PUCHOS	REUNION	TOTAL
CIR02	305	1355	2505	2236	1075	120	310	1530	315	1260	4590	330	15931
CIR03	210	2185	2616	1695	1300	50	465	1580	40	1290	7638	455	19524
CIR04	245	355	905	145	1085	20	150	2380	60	570	4745	420	11080
CIR06	1135	2860	745	790	150	60	200	2875		525	3176	120	12636
CIR07	695	1270	715	560	2345	65	460	2510	150	1200	8458	295	18723
CIR08	455	1160	2020	1543	960	110	310	935	100	510	3110	450	11663
CIR09	150	2930	1880	1270	1965	470	255	420	35	1365	7385	610	18735
CIR10	390	7040	930	1190	830	50	245	1550	70	1030	5810	495	19630
CIR11	110	1565	1025	805	2095	180	140	1270	70	1075	5080	330	13745
CIR12	895	2456	2818	2850	3415	60	180	1555		1010	3945	350	19534
CIR13												40	40
CIR14		155	35	78			210	390	90	525	610	190	2283
CIR15	150	190	660	1465	885	550	90	210	160	950	1645	345	7300
CIR18				20				250			300	40	610
CIR20	280		40	571	630	150	210	360		245	4031	160	6677
CIR21	280	7028	790	900	2435	330	520	3155	65	1582	9775	725	27645
CIR23	300	625	490	2950	2165	190	425	650	365	1270	2520	585	12535
CIR24	1470	4940	930	4982	795	110	345	3500	180	1095	7744	500	26591
CIR25	1460	4725	585	2390	660	295	605	2890	420	1580	8878	565	25053
CIR26	105	2730	625	1875	510	95	350	935	120	1600	6930	505	16380
CIR27	2755	12120	795	3605	675	340	405	3625	130	2294	9755	440	36939
CIR28	2875	870	145	1210	6150	290	220	590	100	3310	650	210	16620
CIR29	1280	4040	1375	4705	1500	130	510	3130	20	2103	6700	455	25948
CIR30	225	3705	1420	1355	1730	150	340	1600	215	1435	5953	575	18703
CIR31	75	4415	2540	2250	1935	265	505	610	245	1875	8055	570	23340
CIR32		15	255	505	847	30	335	960	440	1393	3600	215	8595
CIR33		360	190	1095	110		100	240	85	385	500	70	3135
CIR35	1830	2110	900	2105	555	40	50	2155		4960	955	105	15765
CIR36		90	65		120					225	460	40	1000
CIR38	60	270	80	195	470		230	125		160	845		2435
CIR39	930	2375	1190	2243	1260	270	400	800	200	1735	4018	460	15881
CIR40	45	2295	825	1510	1433	240	510	610	45	1570	4473	530	14086
CIR41	255	2145	850	1070	1535	290	545	240	260	1630	4085	590	13495
CIR42	4205	1900	595	2030	1065	20	200	2545	575	6803	1595	205	21738
CIR43		50	120	340						70	240	20	840
(en blanco)	320	145	20	610	475		235	300		60	405		2570
CIR05		40	30				30				30		130
TOTAL	23490	80514	31709	53143	43220	4970	10085	46475	4555	48690	148689	11995	507535

ANEXO 7.- MATRIZ Y COMPARATIVA DE LA NORMA DE RENDIMIENTO

Articulo	Circular	Tiempo Estándar kg/h	Norma de rendimiento kg/h	Propuesta de mejora	5%	5%/100
		Hojas de control	Técnica de cronometraje			
FLEECE ZAFIRO TB M-1262	2	11,51	12,576	12,5860	1,0246	0,0102
FLEE.EXPORTACION M-1192-6	3	15,50	15,543	15,5571	1,3815	0,0138
RIBB SUA TB M-756	4	9,8	10,147	10,1620	1,4777	0,0148
JERSEY MONK LIST.M-1116-1	6	10,13	10,16	10,1806	2,0576	0,0206
FLEECE CROM TB M-1100-3	7	12,63	12,67	12,6800	0,9974	0,0100
JERSEY MAYER TB M-876	21-8-9-10-11	20,4	21,490	21,5028	1,2286	0,0123
RIBB LY. GAIA Ab M-1267-3	12	7,6	8,092	8,1062	1,4562	0,0146
Polar Artica TB M 1024-23	14	5,9	6,601	6,6036	0,2812	0,0028
INTERLOCK MILAN M-1241-2-3	15	8,38	9,240	9,2520	1,1625	0,0116
PIQUE TUBO AB M-1090-1	20	3,5	3,675	3,6757	0,0827	0,0008
JER.ANGELINA AB M-1290-2	23	14,02	14,129	14,1405	1,1313	0,0113
JER.LY.IMPACTO AB M-887	24-25-26	17,13	18,124	18,1350	1,1264	0,0113
JER.LY.IMPACTO AB M-887	27-29-30-31	19,21	19,324	19,3332	0,9209	0,0092
FLEECE COLUMBUS M-310-9	28	3,75	3,767	3,7865	1,9338	0,0193
Polar Artica TB M 1024-14	32	10,22	10,632	10,6350	0,2884	0,0029
POLAR ANDINA TB M-1024-27	33	9,13	9,319	9,3233	0,4513	0,0045
FLEECE MOSCU TB M-1313-1	38	12,5	12,601	12,6173	1,6496	0,0165
JER.SUPER.LIS.C35.M-428-3	35	6,25	6,354	6,3684	1,4060	0,0141
JERSEY LY LATINA M-1085-18	39-40-41	14,1	14,401	14,4225	2,1476	0,0215
JER.LYCRA SEVILLA M-1254	42	22,12	23,902	23,9150	1,3445	0,0134

